

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
 GERMAN PATENT OFFICE
 Published Application 1 487 813
 Date of Filing: 29 September 1966
 Date Laid Open: 3 April 1969
 Union Priority: 1 October 1965 (USA)
 Title: IMAGE SIGNAL TRANSMISSION RECEIVER
 Inventor: Shimabukuro et al.

Page 5, last paragraph, through page 7, penultimate paragraph

Figure 1 shows the exterior shape of an exemplary embodiment of the inventive picture telegraphy transmission reception device. The front side of its housing 120 is provided with a horizontally proceeding opening 121. A rotatable drum 122, which is provided with a clamp rail 123, is visible in this opening. Access to the drum is possible through the opening 121, so that the operator can secure a sheet of paper on the drum for producing an image registration. A depression 124 is provided on the housing into which a written document to be transmitted is placed and guided into the scanning mechanism 126 through a slot 125 proceeding therefrom. The housing also contains a reset switch 130 and a display lamp 131. A box that contains a normal telephone handset is connected to the housing 120 and is provided with a hinged cover 128 as well as with a closure 129.

In a block circuit diagram, Figure 2 shows the connection of two picture broadcast transmission receivers of the species shown in Figure 1, these residing at different locations for a system working in both directions. Let it be noted, however, that the function blocks shown in Figure 2 correspond to the circuits or circuit functions of the following Figures only in a very general form. The first step for the operator of the one terminal location in the transmission event is comprised in selecting the corresponding station 135 of the cooperating party with the telephone subscriber station 135 that has been provided, this generally occurring via one or more intervening switching devices 136. After a normal voice connection has been set up between the two stations, each of the two operators places the handset 137 into the box 127 and closes the cover. A document is then input through the slot 125 in each device into the respectively appertaining scanner device 126. This then forwards a control signal to the transmission/reception circuit 140 that switches the transmission receiver into the transmit condition dependent on the presence of a document in the scanner 126 and of the handset in the box 127. The scanner 126 also forwards image signals to the transmitter part 138 that processes these and utilizes them for the control of the scanner 126. At the same time, the transmission/reception circuit 140 combines the image signals with control signals in the transmitter and these are conducted into the handset 137, wherefrom they are transmitted via the telephone connection path. During the transmission event, further signals for the drive of the transmission/reception circuit 140 are generated with the timer and power supply circuit 139 as well as with the write means 142 as a result of their interaction.

At the location of the other transmission receiver, the handset 137 receives a signal that, interpreted via the receiver 141, is forwarded to the transmission/reception circuit 140 and effects a switching of the transmission receiver into the reception condition.

Simultaneously, the received signals initiate an actuation of the transmission/reception circuit 140 for the control of the timer and power supply circuit 139 in order to synchronize the write means 142 with the scanner 126 of the sending location. The received signals are supplied to the write means 142 and effect a recording of the transmitted image.

61

Int. Cl.:

H 04 n

9477285

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.:

21.1.3200 Fe

B24

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1487 813

Aktenzeichen: P 14 87 813.8 (X 75)

Anmeldetag: 29. September 1966

Offenlegungstag: 3. April 1969

Ausstellungspriorität: —

20

Unionspriorität

23

Datum:

1. Oktober 1965

25

Land:

V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen:

492155

54

Bezeichnung:

Bildsignal-Sendeempfänger

61

Zusatz zu:

62

Ausscheidung aus:

71

Anmelder:

Xerox Corp., Rochester, N. Y. (V. St. A.)

Vertreter:

Weickmann, Dipl.-Ing. F.; Weickmann, Dipl.-Ing. H.;
Fincke, Dipl.-Phys. Dr. K.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Shimabukuro, George T., Monterey Park;
Saeger, Waldemar, La Canada; Calif. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 29. 4. 19

DT 1487813

Patentanwälte

Dipl. Ing. F. Weickmann, Dr. Ing. A. Weickmann

Dipl. Ing. H. Weickmann, Dipl. Phys. Dr. H. Fincke

8 München 27, Möhlstraße 22

XEROX CORPORATION

Rochester, N.Y. 14603, U. S. A.

Bildsignal-Sendeempfänger

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bildtelegraphieeinrichtung, insbesondere auf einen Bildfunksendeempfänger, der über das Fernsprechnetz arbeitet und mit diesem direkt oder indirekt elektrisch verbunden ist.

Die Technik des Bildtelegraphieverfahrens ist seit langem bekannt. Bisher wurde es meistens dazu verwendet, photographisch aufgezeichnete Informationen über bestimmte dazu gemietete Leitungen bzw. Kanäle zu übertragen. In neuerer Zeit verfügt man über Einrichtungen zur Übertragung von Dokumenten mit hoher

Geschwindigkeit über breitbandige Kanäle. Die vorliegende Erfindung befaßt sich speziell mit der wirtschaftlichen und vielseitig anwendbaren Übertragung von Buchstaben, Zeichnungen und anderen Schwarz-Weiß-Schriftstücken über normale Fernsprechanäle.

Die dazu erforderlichen Einrichtungen sollten einen geringen Aufwand verursachen. Die Erfindung ermöglicht den Aufbau einer Bildtelegraphiesendeempfangseinrichtung, bei der viele Funktionsgruppen zum Senden und zum Empfangen verwendet werden können, so daß ein besonderer Sender bzw. Empfänger nicht erforderlich ist.

Die Bildtelegraphieeinrichtung soll zur Übertragung von Schriftstücken möglichst an jedem Fernsprech-Teilnehmeranschluß eingesetzt werden können. Die durch die Erfindung geschaffene Einrichtung kann zum Senden oder zum Empfang von Schriftstücken an jeder üblichen Teilnehmerstelle verwendet werden, wobei keinerlei elektrische Verbindung mit dieser erforderlich ist. Ferner kann sie mit einem ähnlichen an einem fernen Ort vorgesehenen Sendeempfänger synchron zusammenarbeiten, unabhängig von der Art, der Frequenz oder der Phasenlage des jeweils verwendeten Stromversorgungsnetzes.

Die mit der Übermittlung eines Schriftstückes verbundenen Telefongebühren sollten auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben. Für die erfindungsgemäße Einrichtung muß keine sogenannte Dateneinrichtung (data set) von der Telefongesellschaft gemietet werden. Ferner werden mit ihr Schriftstücke in einer kürzeren

909814/0505

Zeit übermittelt, als dies bisher möglich war. Die Bedienungsperson an jedem Ende des Verbindungsweges können die Telefonverbindung unterbrechen, sobald diese nicht mehr benötigt wird oder wenn das übermittelte Signal nicht mehr lesbar ist.

Weiterhin sollte die zu schaffende Einrichtung auch an evtl. verfügbare datenverarbeitende Einrichtungen der Telefongesellschaft anzuschließen sein, um deren bessere Übertragungseigenschaften auszunutzen. Durch die Erfindung wird ein Bildtelegraphiesendeempfänger geschaffen, der mit Signalen zweier Pegel arbeitet, die zur Übertragung digitaler Signale über Telephonleitungen mit Hilfe einer herkömmlichen datenverarbeitenden Einrichtung geeignet sind.

Die Einrichtung sollte ohne Rücksicht einer besonderen Ausbildung der Bedienungsperson zuverlässig arbeiten. Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung muß lediglich ein Stück Papier eingelegt und eine Rufnummer gewählt werden, um eine Bildübermittlung hoher Qualität zu bewirken.

Im folgenden werden die einzelnen Merkmale der Erfindung an Hand der Figuren eingehend beschrieben.

Es zeigen:

- Fig.1 die Außenansicht eines gemäß der Erfindung ausgebildeten Bildtelegraphie-Sendeempfängers,
- Fig.2 das Blockschaltbild dieser Einrichtung,
- Fig.3 eine vereinfachte Darstellung des Aufzeichnungsmechanismus,

909814/0505

Fig.4 eine vereinfachte Darstellung des Sendemechanismus,
Fig.5 die in den folgenden Figuren in ihrer Funktion dargestellten logischen Schaltungen,
Fig.6 die Grundschialtung zur Erzeugung der Zeitbezugssignale,
Fig.7 die in der Schaltung gemäß Fig.6 auftretenden Impulsformen,
Fig.8 den Sender und den Telefonumsetzer mit Steuereinrichtungen,
Fig.9 die logische Steuerschaltung für den Sendeteil,
Fig.10 die in der Schaltung gemäß Fig.9 auftretenden Impulsformen,
Fig.11 eine in den Fig.9 und 10 verwendete Bildverstärkerschaltung,
Fig.12 die Stromversorgungs- und Steuerschaltungen für die Schreibeinrichtung,
Fig.13 eine andere Darstellung eines Teiles der Fig.12,
Fig.14 den Treiberverstärker für den Schritt-schaltmotor,
Fig.15 die logische Steuerschaltung für die Schreibeinrichtung, und Fig.16 die für die Synchronisation verwendeten Impulsformen.

Fig.1 zeigt die äußere Form eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Bildtelegraphie-Sendeempfangseinrichtung. Ihr Gehäuse 120 ist an seiner Vorderseite mit einer horizontal verlaufenden Öffnung 121 versehen. In dieser Öffnung ist eine drehbare Trommel 122 sichtbar, die mit einer Klemmschiene 123 versehen ist. Durch die Öffnung 121 ist Zugang zur Trommel möglich, so daß die Bedienungsperson ein Blatt Papier zur Herstellung einer Bildaufzeichnung auf der Trommel befestigen kann. Auf dem Gehäuse ist eine Vertiefung 124 vorgesehen, in die ein

zu sendendes Schriftstück eingelegt wird, und von der aus es durch einen Schlitz 125 in den Abtastmechanismus 126 geführt wird. Das Gehäuse enthält ferner einen Rückstellschalter 130 und eine Anzeigelampe 131. An das Gehäuse 120 ist ein Kasten 127 angeschlossen, der einen normalen Telefon-Handapparat enthält, und mit einem Klappdeckel 128 sowie einem Verschluss 129 versehen ist.

Fig.2 zeigt in einem Blockschaltbild die Verbindung zweier Bildfunk-Sendeempfänger der in Fig.1 dargestellten Art, die an verschiedenen Orten stehen, zu einem in zwei Richtungen arbeitenden System. Es sei jedoch bemerkt, daß die in Fig.2 dargestellten Funktionsblöcke nur in sehr allgemeiner Form den Schaltungen oder Schaltungsfunktionen der folgenden Figuren entsprechen. Der erste Schritt beim Sendevorgang besteht für die Bedienungsperson der einen Anschlußstelle darin, mit der vorhandenen Fernsprech-Teilnehmerstation 135 die entsprechende Station 135 der Gegenseite anzuwählen, was im allgemeinen über eine oder mehrere zwischengeschaltete Vermittlungseinrichtungen 136 geschieht. Nachdem eine normale Sprechverbindung zwischen beiden Stellen hergestellt ist, legt jede der beiden Bedienungspersonen ihren Handapparat 137 in den Kasten 127 und schließt den Deckel. Dann wird in jeder Einrichtung ein Schriftstück durch den Schlitz 125 in die jeweils zugehörige Abtasteinrichtung 126 eingegeben. Diese gibt dann ein Steuersignal an die Sende/Empfangsschaltung 140, die in Abhängigkeit vom Vorhandensein eines Schriftstückes im Abtaster 126 und des Handapparates im Kasten 127 den Sendeempfänger in den Sendezustand schaltet. Der Abtaster 126 gibt ferner Bildsignale an den Sendeteil 138, der diese verarbeitet und sie zur Steuerung des Abtasters 126

ausnutzt. Gleichzeitig werden im Sender 138 die Bildsignale mit Steuersignalen von der Sende/Empfangsschaltung 140 kombiniert und in den Handapparat 137 geleitet, von dem aus sie über den Fernsprechverbindungsweg übertragen werden. Während des Sendevorganges werden mit der Zeitgeber- und Stromversorgungsschaltung 139 sowie mit der Schreibeinrichtung 142 durch deren Wechselwirkung weitere Signale zur Ansteuerung der Sende/Empfangsschaltung 140 erzeugt.

Am Ort des anderen Sendeempfängers wird mit dem Handapparat 137 ein Signal empfangen, das über den Empfänger 141 ausgewertet, an die Sende/Empfangsschaltung 140 gegeben wird und eine Schaltung des Sendeempfängers in den Empfangszustand bewirkt. Die empfangenen Signale veranlassen gleichzeitig eine Betätigung der Sende/Empfangsschaltung 140 zur Steuerung der Zeitgeber- und Stromversorgungsschaltung 139, um die Schreibeinrichtung 142 mit dem Abtaster 126 der Sendestelle in Synchronismus zu bringen. Die empfangenen Signale werden der Schreibeinrichtung 142 zugeführt und bewirken eine Aufzeichnung des übermittelten Bildes.

In jedem Sendeempfänger ist eine Überwachungsschaltung 143 zur Kontrolle der Arbeitsweise der verschiedenen Schaltungen vorgesehen, so daß bei Sendeschluß oder -unterbrechung an beiden Stellen ein entsprechendes Signal erzeugt wird. Daraufhin werden beide Bedienungspersonen ihren Handapparat zur Sprachverbindung verwenden, um zu klären, welche Schriftstücke nochmals übermittelt werden sollen, ob weitere Übertragungen in beiden Richtungen folgen sollen, oder ob die Fernsprechverbindung be-

endet werden soll.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß eine unbegrenzte Anzahl von gemäß der Erfindung aufgebauten Bildfunk-Sendeempfängern zur Verbindung mit jeweils einer anderen entsprechenden Einrichtung verwendet werden kann, da über die Vermittlungseinrichtungen der Telefongesellschaften eine Verbindung eines jeden Sendeempfängers mit einem jeden anderen für Senden oder Empfang möglich ist. Es können auch Konferenzschaltungen zum gleichzeitigen Anschluß eines Sendeempfängers an eine Anzahl anderer Sendeempfänger aufgebaut werden.

Fig.3 zeigt in vereinfachter Darstellung den Schreib- oder Aufzeichnungsmechanismus. Die Trommel 122 ist in nicht dargestellten Lagerungen drehbar gelagert und wird durch den Motor 150 über die Zahnräder 151, 152 und 153 angetrieben. Dieser ist, obwohl nicht unbedingt notwendig, als zweipoliger Synchronmotor ausgebildet und mit einer Einrichtung zur Herstellung eines bestimmten Verhältnisses der Speisestromphase zur Drehphase, z.B. einem Permanentmagnet-Rotor, versehen. Der Motor 150 dreht ein Ritzel 151, das zusammen mit einem Zwischenzahnrad 152 eine Untersetzung von 2 : 1 bewirkt. Das Zwischenzahnrad 152 treibt das Trommelzahnrad 153 mit einer Untersetzung von 10 : 1. An der Trommel 122 sind zwei Nocken 162 und 163 angebracht, die die Schalter 164 und 165 betätigen. Die Funktion dieser Schalter wird weiter unten im Zusammenhang mit Fig.6 und 12 beschrieben. Ein Schreibstiftträger 154 ist nahe der Trommel 122 angeordnet und auf Schienen 155 verschiebbar gelagert, die parallel zur Trommel 122 verlaufen. Der Schreibstiftträger 154 trägt eine Schreibspitze 156, die mittels eines

909814/0505

Elektromagneten 157 mit der Trommel in Berührung und durch eine Feder 158 von dieser ferngehalten wird. Eine flexible elektrische Leitung 166 versorgt den Elektromagneten 157 und die Schreibspitze 156 mit Steuerspannungen. Der Schreibstiftträger 154 steht ferner mit einer Führungsspindel 159 in Verbindung, die schrittweise durch einen Vorwärts-Schrittschaltmotor 160 oder einen Rückwärts-Schrittschaltmotor 161 getrieben wird. Beide Schrittschaltmotore sind untereinander sowie mit der Führungsspindel verbunden. Auf diese Weise kann die Schreibspitze 156 in bestimmten gleichmäßigen Schritten von größenordnungsmäßig 0,25 mm parallel zur Trommelachse in Abhängigkeit von Steuerbefehlen bewegt werden, die durch noch zu beschreibende Schaltungen erzeugt werden.

Die Schreibspitze 156 kann in bekannter Weise viele verschiedene Formen haben. Sie kann aus einem elektrisch isolierten Metallstift bestehen; der direkt auf das übliche elektrolytische Bildaufzeichnungspapier schreibt. Dieser Stift kann auch zum Aufbringen elektrostatischer Ladung auf ein nichtleitendes Blatt verwendet werden, das dann durch bekanntes xerographisches Verfahren entwickelt wird. Ein einfacher Metallstift kann ferner zur direkten Aufzeichnung auf druckempfindliches Papier durch Betätigung des Elektromagneten 157 verwendet werden. Verschiedene Verfahren und Einrichtungen zur Ablagerung flüssigen Farbstoffes können verwendet werden. Auch kann mit einer Lichtquelle variabler Stärke mit fokussiertem Licht ein latentes Bild auf einem Blatt photographischen Papiers o.ä. erzeugt werden. Eines dieser Verfahren oder jedes andere geeignete

Bildtelegraphie-Aufzeichnungsverfahren kann bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

Fig.4 zeigt die vereinfachte Darstellung des Abtastmechanismus 126. Zwei Antriebsrollen 176 sowie ein Schrittschaltmotor 178 sind mit Zahnrädern 177 versehen. Der Motor 178 kann mit dem Motor 160 oder 161 in Fig.3 identisch sein. Er treibt die Rollen 176 über ein sogenanntes Synchronband (timing belt), das gezahnt ist. Jede Antriebsrolle 176 wirkt zusammen mit einer Andruckrolle 180, die unmittelbar darüber angeordnet ist, wodurch ein Blatt Papier in Schritten der Größenordnung von 0,25 mm durch den Abtastmechanismus geführt wird. Fluoreszierende Lampen 181, die vorzugsweise mit Gleichstrom gespeist werden, sind unterhalb der Antriebsrollen 176 angeordnet und mit Reflektoren versehen, die in der Figur nicht dargestellt sind. Das Licht wird nach oben gegen die untere Fläche des durch die Rollen passierenden Papierblattes geworfen. Das Blatt liegt dabei auf einer mit einer Schlitzblende versehenen Platte, die hier gleichfalls nicht dargestellt ist. Ein Spiegelgalvanometer 183, das einen kleinen Spiegel 184 enthält, nimmt das von dem Papier reflektierte Licht auf und leitet es über die Linse 185 zum Fotovervielfacher 186 oder zu einer anderen lichtempfindlichen Einrichtung. Da das Spiegelgalvanometer in der Lage ist, den Spiegel um eine Achse in Drehschwingungen zu versetzen, kann der Fotovervielfacher 186 ein Schriftstück oder ein anderes Blatt Papier, das den Mechanismus passiert, mit einem Lichtfleck in einer Linie in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung abtasten.

Fig.5 zeigt bestimmte Arten von logischen Grundsaltungen, die auch in den Anordnungen der folgenden Figuren verwendet sind.

Fig.5 A zeigt die Symbole für ein NAND- und ein NOR-Gatter sowie eine Transistorschaltung, die diese Funktionen realisiert. Die dargestellten NAND- und NOR-Gattersymbole bezeichnen dieselbe Schaltungsfunktion, wie sie beispielsweise in MIL-STD 806 vom 26. 2. 1962 gezeigt ist. Mit der dargestellten Transistorschaltung haben die Gatterschaltungen folgende Funktion: Die Ausgangsspannung beträgt minus 6 Volt, wenn und nur wenn alle Eingangsspannungen 0 Volt betragen. Andernfalls beträgt die Ausgangsspannung 0 Volt. Es ist zweckmäßig, die meisten Gatter der folgenden Figuren als NAND-Gatter zu betrachten, bei denen sich der Zustand "1" auf 0 Volt und der Zustand "0" auf minus 6 Volt bezieht. Fig.5 B zeigt die kreuzweise Zusammenschaltung zweier Schaltungen der in Fig.5 A gezeigten Art zu einer Flip-Flop-Schaltung. Diese zeichnet sich dadurch aus, daß sie ihren Zustand nur dann ändert, wenn eine Eingangsspannung von minus 6 Volt an ihrem dafür bestimmten Eingang auftritt. Werden minus 6 Volt an den "Rückstell"-Eingang angelegt, dann wird die Flip-Flop-Schaltung "gesetzt", d.h. der Ausgang "1" führt 0 Volt und der Ausgang "0" führt minus 6 Volt. Fig. 5 C zeigt eine sofort verständliche Weiterbildung der Schaltung aus Fig.5 B. Diese Flip-Flop-Schaltung kann in einem ihrer Schaltzustände durch eine Spannung von minus 6 Volt an einem von zwei gleichwertigen Eingängen geschaltet werden. Fig.5 D zeigt eine mit der logischen Schaltung aus Fig.5 A bewirkte "Inverter"-Funktion. Fig.5 E zeigt eine Trigger-Flip-Flop-Schaltung, die ihren Zustand durch einen an ihren einzigen Eingang angelegten Impuls ändert. Bei den hier beschriebenen Anordnungen werden als Eingangssignale positive

Impulse von 6 Volt verwendet und die Ausgangsspannungen sind entweder 0 oder 6 Volt. Die dargestellten Transistorschaltungen können in Modulbauweise von der Engineered Electronics Company, Santa Ana, Kalifornien, bezogen werden. Die NAND/NOR-Schaltung trägt die Bezeichnung Q-411 oder Q-421 und die in Fig.5 B gezeigte Schaltung besteht aus zwei Modellen und trägt die Bezeichnung Q-412 oder Q-422.

Die in Fig.5 gezeigten Symbole und Schaltungen werden in dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet. Die durch die logischen Symbole gegebenen Funktionen können durch die verschiedenartigsten Schaltungen verwirklicht werden, die zum Stande der Technik gehören. Dem Fachmann ist ferner geläufig, daß die in den folgenden Figuren dargestellten Schaltungen ein bestimmtes Eingangs-Ausgangs-Verhältnis haben, das durch Verwendung anderer Zusammenstellung derselben logischen Grundelemente verdoppelt werden kann, und daß diese Funktion auch durch Verwendung völlig andersartiger logischer Elemente, die nicht elektronischer Natur sein müssen, verwirklicht werden kann. Lediglich zur Erläuterung dessen sei bemerkt, daß die NAND/NOR-Gatter durch UND/ODER-Gatter ersetzt werden können und daß dadurch sogar möglicherweise das beschriebene Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht werden kann. Im allgemeinen wird der Konstrukteur diejenige Art von logischen Schaltungsblöcken wählen, die ihm im Hinblick auf Kosten, Größe, Zuverlässigkeit, Spannungs- und Stromerfordernisse, Schaltgeschwindigkeit usw. am günstigsten erscheint.

Synchronisationsschaltungen

Fig.6 zeigt die zur Erzeugung der in Fig.7 dargestellten Synchronisationsimpulse verwendeten Zeitgeberschaltungen. Diese steuern die Arbeitsweise des Bildfunk-Sendeempfängers. Ein Stimmgabeloszillator oder eine andere stabile Schwinganordnung 201 erzeugt ein Signal mit einer Frequenz von 3840 Hertz, das in einer Impulsformerstufe 202 zur Bildung einer Folge positiver Impulse dieser Frequenz verwendet wird. Diese Impulse werden einer Zählkette oder einem Frequenzteiler zugeführt, der aus den sieben in Reihe geschalteten Trigger-Flip-Flops I bis VII besteht. Es kann auch ein Quarzoszillator höherer Frequenz mit zusätzlichen Teilerstufen verwendet werden. Zweckmäßig werden die ersten sechs Stufen zu einem Zähler 203 mit einem Zählvolumen von 64 Schritten in der dargestellten Weise zusammengefaßt. Alle Zählstufen können gleichzeitig von einer gemeinsamen Quelle her über die Dioden 204 auf Null zurückgestellt werden, jedoch ist diese Rückstellung außer in Fig.15 nicht beschrieben. Am Ausgang der Zählstufe VI erscheint das Signal A in Form einer 60 Hz-Rechteckspannung, das zum Antrieb des Motors 150 (Fig.3, 12, 13) verwendet wird. Am Ausgang der Stufe VII erscheint das 30 Hz-Signal H, gleichfalls eine Rechteckspannung. Der Motor 150 hat eine Drehzahl von 3600/min und treibt die Trommel 122 mit 180/min, so daß eine Umdrehung $333 \frac{1}{3}$ Millisekunden oder 20 Perioden des Signals A andauert. Die Trommel 122 erzeugt über die Nocken 162 und 163 sowie die Schalter 164 und 165 in der in Fig.12 ausführlicher dargestellten Weise Zeitbezugssignale M, \bar{M} und S. Bezogen auf

die Drehung der Trommel 122 erscheint das Signal M im 0 Volt- oder logischen "1"-Zustand von $355,5^{\circ}$ bis $7,5^{\circ}$ und das Signal S im "1"-Zustand von 22° bis 36° . Das Signal \bar{M} stellt die Inversion des Signals M dar. Aus noch zu erklärenden Gründen sollte die auf andere Weise willkürlich gewählte 0° -Stellung der Trommel 122 an dem Punkt sein, an dem die Schreibspitze 156 sich über der Klemmschiene 123 befindet. Wegen der festen Wechselwirkung zwischen dem Frequenzteiler 203 und der Trommel 122 ist es zweckmäßig, die Winkelstellung der Trommel 122 zur Festlegung der verschiedenen in Fig. 6 erzeugten Impulszüge zu verwenden. Es sei bemerkt, daß in der dargestellten Anordnung eine Periode des Oszillators 201 eine Dauer von 0,26 Millisekunden hat und $0,28^{\circ}$ der Trommelumdrehung entspricht. Daher dauert ein Grad der Trommelumdrehung ca. 0,93 Millisekunden.

Die Ausgangssignale "0" der Stufen III und IV des Zählers 203 werden im NAND-Gatter 205 zusammengefaßt, dessen Ausgangssignal durch den Inverter 210 invertiert wird. Es wird durch den Kondensator 224 etwas verzögert und dem NAND-Gatter 215 zugeführt. Dieses Signal ist im logischen Zustand "1", wenn der Zähler 203 auf den Schritten 0 bis 3, 16 bis 19, 32 bis 35 oder 48 bis 51 steht. Die weitere Verarbeitung dieses Signals wird weiter unten beschrieben.

Die Ausgangssignale "0" der Stufen V und VI des Zählers 203 werden im NAND-Gatter 206 zusammengefaßt, dessen Ausgangssignal invertiert wird und das Signal D bildet. Dieses ist im logischen Zustand "1", wenn der Zähler 203 auf den Schritten 0 bis einschließlich 15 steht. Dieses Ausgangssignal erscheint 20 al

pro Umdrehung bei 0° bis $4,5^{\circ}$, 18° bis $22,5^{\circ}$, 36° bis $40,5^{\circ}$ usw. und wird als Taktsignal für den Vorschub bezeichnet.

Das Ausgangssignal "0" der Stufe V wird mit dem Ausgangssignal "1" der Stufe VI im Gatter 207 zusammengefaßt, und dessen Ausgangssignal wird im Inverter 212 invertiert. Das daraus erhaltene Signal befindet sich im Zustand "1" während der Zählschritte 32 bis einschließlich 47. Dieses Signal wird im NAND-Gatter 217 mit dem ankommenden Signal S kombiniert, das sich von 22° bis 36° im Zustand "1" befindet. Das vom Gatter 217 erzeugte Signal wird im Inverter 228 invertiert und befindet sich im Zustand "1" von 27° bis $31,5^{\circ}$. Es wird als Bildvorsignal G bezeichnet.

Die Ausgangssignale "1" der Stufen V und VI werden im NAND-Gatter 208 kombiniert, dessen Signal sich im logischen Zustand "0" befindet, wenn der Zähler 203 auf den Schritten 48 bis einschließlich 63 steht. Dieses Signal \bar{F} befindet sich im logischen Zustand "1" von 0° bis $13,5^{\circ}$, 18° bis $31,5^{\circ}$, 36° bis $49,5^{\circ}$ usw. Es wird im Inverter 213 invertiert und führt zu einem Signal, das sich im logischen Zustand "1" von $13,5^{\circ}$ bis 18° , $31,5^{\circ}$ bis 36° usw. befindet. Es wird als Steuersignal für die Gatter 218, 220, 221, 222 und 223 verwendet. Der zweite Eingang des Gatters 218 wird mit dem Ausgangssignal "1" der Stufe IV angesteuert. Entsprechend stellt das Ausgangssignal des Gatters 218 die dreifache Koinzidenz der Zählerstufen IV, V und VI dar. Dieses Signal wird im Inverter 229 invertiert und damit ein Signal erzeugt, das sich im logischen Zustand "1" für die Zählschritte 50 bis einschließlich 63 oder von $15,75^{\circ}$ bis 18° , $33,75^{\circ}$ bis 36° , $51,75^{\circ}$ bis 54° usw. befindet.

Das Dreifach-Koinzidenzsignal des Ausgangssignals "1" der Stufen IV, V und VI wird auch dem Gatter 209 zugeführt, im Inverter 214 invertiert, im Gatter 219 mit den "1"-Ausgangssignalen der Stufen II und III kombiniert und schließlich im Inverter 230 invertiert. Das daraus erhaltene Signal ist im Zustand "1" während der Zählchritte 62 und 63. Es wird mit L bezeichnet und erscheint von $359,6^\circ$ bis 360° , $17,6^\circ$ bis 18° , $35,6^\circ$ bis 36° usw.

Das Ausgangssignal des Inverters 213 wird im Gatter 220 mit dem Signal S kombiniert und bewirkt einen Ausgangsimpuls von minus 6 Volt von $31,5^\circ$ bis 36° . Dieser Impuls wird einem Eingang der Flip-Flop-Schaltung 231 zugeführt. Ferner wird das Ausgangssignal des Inverters 213 im Gatter 221 mit dem Signal M kombiniert und bewirkt ein Signal von minus 6 Volt von $355,5^\circ$ bis 0° . Dieser Impuls wird dem zweiten Eingang der Flip-Flop-Schaltung 231 zugeführt. Wird diese abwechselnd durch die Signale an ihren beiden Eingängen gesetzt und rückgestellt, so erscheint an dem entsprechenden Ausgang ein Signal im Zustand "1" von $31,5^\circ$ bis $355,5^\circ$. Dieses Signal wird als Bild-Gattersignal J bezeichnet. Das Ausgangssignal des Gatters 221 wird im Inverter 232 gleichfalls invertiert und bildet ein Signal im Zustand "1" von $355,5^\circ$ bis 0° , das als Bildendesignal E bezeichnet wird.

Das Ausgangssignal des Inverters 213 wird ferner den ersten Eingängen der NAND-Gatter 222 und 223 zugeführt, deren Ausgänge mit den Eingängen einer Flip-Flop-Schaltung 233 verbunden sind. Der zweite Eingang des Gatters 222 erhält das Signal M, während

dem zweiten Eingang des Gatters 223 die Inversion dieses Signals, nämlich das Signal \bar{M} zugeführt wird. Auf diese Weise ändert die Flip-Flop-Schaltung 233 ihren Zustand immer dann, wenn das Signal M wechselt, jedoch wird diese Änderung jeweils verzögert, bis ein "1"-Signal vom Inverter 213 empfangen wird. Dementsprechend ändert die Flip-Flop-Schaltung 233 ihren Zustand erst bei $355,5^\circ$ und $13,5^\circ$ statt bei $352,5^\circ$ und $7,5^\circ$. Das Ausgangssignal der Flip-Flop-Schaltung 233 von $355,5^\circ$ bis $13,5^\circ$ wird mit N bezeichnet.

Das bereits erwähnte Signal D wird im Gatter 216 mit dem Signal M kombiniert, das eine Bedingung dafür darstellt, daß nur ein Signal D pro Umdrehung durchgeschaltet wird. Das daraus erhaltene Signal wird im Inverter 227 invertiert und bildet ein Signal B, das sich nur von 0° bis $4,5^\circ$ im Zustand "1" befindet. Das Ausgangssignal des Gatters 216 wird ferner einem Verzögerungs Multivibrator 225 zugeführt, der eine Verzögerung um fast eine Trommelumdrehung bewirkt und ein Signal Q erzeugt, das in Fig. 7 dargestellt ist.

Das Signal B wird außerdem im Gatter 215 mit dem bereits erwähnten Ausgangssignal des Inverters 210 kombiniert. Das negative Ausgangssignal des Gatters 215 erscheint daher nur von den Zähl-schritten 0 bis 3 des Zählers 203 und nur in der 0° -Stellung der Trommel 122. Das erhaltene Signal wird im Inverter 226 invertiert und bildet ein Signal C, das sich nur von 0° bis $1,13^\circ$ im Zustand "1" befindet.

Fig.7 zeigt die oben beschriebenen Signalimpulse sowie ein zusammengesetztes Signal \overline{DF} , das die Koinzidenz des Signals \overline{F} und der Inversion des Signals D darstellt. Dieses zusammengesetzte Signal erscheint von $4,5^\circ$ bis $13,5^\circ$, $22,5^\circ$ bis $31,5^\circ$ usw. Es wird in Verbindung mit der in Fig.9 dargestellten Schaltung zusammen mit bestimmten anderen dargestellten Signalen verwendet.

Senderschaltung

Fig.8 zeigt in schematischer und etwas genauerer Darstellung die Abtast- und die Fernsprecheinrichtung zusammen mit der zugehörigen Schaltung. Es ist zu erkennen, daß die fluoreszierenden Lampen 181, die auch in Fig.4 dargestellt sind, mit Reflektoren 301 versehen sind und daß eine Platte 302 zur Aufnahme eines Schriftstückes vorgesehen ist, das durch die Antriebs- und Andruckrollen 176 und 180 transportiert wird. In der Platte ist zwischen den Lampen und unmittelbar über dem Spiegelgalvanometer 183 ein Schlitz 303 vorgesehen. Ferner ist zwischen der Linse 185 und dem Photovervielfacher 186 eine Öffnung oder eine Blende angeordnet, die die Größe des auf dem Schriftstück durch das Spiegelgalvanometer 183 abzutastenden Feldes bestimmt.

Als Spiegelgalvanometer 183 kann jede Anordnung verwendet werden, die genügend schnell ein empfangenes Signal in eine entsprechende Drehung eines Spiegels umsetzt. Die handelsüblichen Spiegelgalvanometer für Oszillographen, die mit optischer Mehrkanalaufzeichnung arbeiten, sind für diesen Zweck geeignet. Eine speziell für die dargestellte Einrichtung geeignete Anordnung kann auch erstellt werden, indem man einen Spiegel von 12,5 mm Durchmesser

auf den Schreibstift eines Schreibgalvanometers aufkittet. Dieses ist unter der Bestellnummer 428 647-920 138 von der The Brush Instruments Division der Clevite Corporation erhältlich. Ähnliche Anordnungen liefert auch die Abteilung Sborn der Hewlett-Packard Company.

In der Figur sind außerdem Fühlerschalter 306 und 307 dargestellt, die das Vorhandensein eines Stückes Papier in der Abtasteinrichtung anzeigen. Der Schalter 306 wird betätigt, wenn das Papier auf der linken Seite der Abtasteinrichtung eingegeben wird, und der Schalter 307 stellt das Papier innerhalb der Abtasteinrichtung nahe am Schlitz 303 fest. Der Schalter 306 betätigt ein mehrkontaktiges Relais K1, der Schalter 307 ein ebensolches Relais K2. Der Schalter 307 kann auch durch einen durch den Schalter 306 wirksam geschalteten Verzögerungskreis ersetzt werden. Der Speisestrom für die Relais wird über einen Schalter 308 geführt, der sich im Kasten 127 für den Handapparat befindet. Er wird geschlossen und führt den Strom zu den Relais K1 und K2, wenn sich der Handapparat im Kasten befindet. Nur bei geschlossenem Schalter 308 kann das durch den Schalter 306 betätigte Relais K1 arbeiten. Unter anderem wird durch einen Kontakt K1a des Relais K1 eine Spannung von minus 6 Volt an einen Widerstand 312 geschaltet, dessen anderer Anschluß geerdet ist. Die an diesem Widerstand 312 abfallende Spannung wird dem Inverter 313 zugeführt, dessen Ausgangsspannung die Steuerspannung T für den Sender darstellt und sich im Zustand "1" befindet, wenn das Relais K1 erregt ist. Sie wird zur Steuerung des Betriebes des Sendeempfängers in den Sendezustand verwendet. Wird der Schalter 308 geschlossen, das Relais

909814/0505

K1 jedoch nicht erregt, so liegen minus 6 Volt am Widerstand 322 und nicht am Widerstand 312. Diese Spannung wird dem Inverter 323 zugeführt, dessen Ausgangssignal nur dann im Zustand "1" ist, wenn der Schalter 308 geschlossen und das Relais K1 nicht erregt ist. Sie dient daher als Steuerspannung R für den Empfänger und steuert den Sendeempfänger in den Empfangszustand. Das Relais K2 hat einen Kontakt a, der das Relais K1 erregt hält, solange das Relais K2 arbeitet. Daher bleibt das Relais K1 erregt, solange ein Schriftstück sich über dem Schlitz 303 befindet und das Signal T bleibt während dieser Zeit im Zustand "1". Die Relais K1 und K2 sowie weitere noch zu beschreibende Relais sind mit ihren Kontakten im Ruhezustand dargestellt. Die Kontakte befinden sich in der Zeichnung nicht immer in der Nähe ihrer zugehörigen Relaisspule.

Der Antriebsmotor 178 ist mit zwei Feldspulen 305 versehen. Es können für die Motore 178, 160 und 161 viele Arten von Schrittschaltmotoren verwendet werden. Sie können beispielsweise aus einer normalen elektrischen Spule bestehen, die auf eine Ratschenschaltung einwirkt. Auch kann eine Drehspule mit einer Einwegkupplung, ein Antriebsmechanismus eines üblichen Schrittschaltrelais oder der sogenannte Cyclonome-Motor der Fa. Sigma Instruments, Inc. verwendet werden. Dieser letztere Typ ist vorzugsweise anzuwenden. Er enthält bekanntlich zwei Antriebspulen, die den dargestellten Spulen 305 entsprechen und abwechselnd eingeschaltet werden, wie in Fig. 14 gezeigt ist.

Der Photovervielfacher 186 ist mit einem gesteuerten Rechteckverstärker 321 verbunden, der in Fig.11 ausführlicher dargestellt ist.

Die Erregung des Galvanometers 183 wird durch einen Kontakt b des Relais K2 gesteuert, so daß sie nur dann vorhanden ist, wenn sich ein Schriftstück über dem Schlitz 303 befindet. Die Erregung wird entweder durch einen Vorabtastgenerator 319 oder einen Abtastgenerator 320 bewirkt, abhängig vom Relais K6, das durch die in Fig.9 gezeigte Schaltung gesteuert wird. Der Abtastgenerator 320 erzeugt eine linear ansteigende Spannung, die mit der Trommeldrehung durch das Signal \bar{J} (Fig.6) synchronisiert wird. Der Vorabtastgenerator 319 filtert und verstärkt die 30 Hz-Rechteckspannung H (Fig.6) und erzeugt ein sinusförmiges Signal von 30 Hz, das 10 Perioden oder 20 Halbperioden pro Trommelumdrehung hat. Eine Dreiecksspannung könnte gleichfalls verwendet werden. Schaltungen für die Generatoren 319 und 320 finden sich in Fig.7 und 8 der Patentanmeldung I 65.VIII/21A1...
..... Die Gründe für die Erzeugung einer hochfrequenten und einer niederfrequenten Abtastspannung werden aus der weiteren Beschreibung ersichtlich. Sie sind auch in der zuvor genannten Patentanmeldung erklärt.

Der Kasten 127 für den Handapparat enthält einen kleinen Lautsprecher 309 und eine weiche ringförmige Dichtung 310, durch die der Lautsprecher 309 nur auf das Mikrophon des Handapparates 137 einwirken kann. Der Lautsprecher 309 ist über ein Relais K4 mit dem Modulator 314 verbunden. Dieses Relais K4 wird durch den Schalter 308 eingeschaltet, so daß der Modulator nur dann mit

dem Lautsprecher verbunden ist, wenn sich der Sendeempfänger im Sendezustand befindet. Der Modulator kann irgendeine bekannte Schaltung haben. Sehr günstig ist ein spannungsgesteuerter Multivibrator, dem ein Niederfrequenzverstärker nachgeschaltet ist, so daß ein Ton von 1300 Hz oder von 2300 Hz dem Handapparat abhängig von den beiden verschiedenen Werten der den Modulator steuernden Spannung zugeführt wird. Diese Anordnung hat sich zur Eingabe von Bildtelegraphiesignalen in eine Fernsprechschtung ohne direkte elektrische Verbindung als sehr günstig erwiesen. Befindet sich der Sendeempfänger nicht im Sendezustand, so ist der Lautsprecher 309 vom Modulator 314 abgetrennt und durch das Relais K4 an einen Alarmton-generator 315 angeschlossen, der durch die in Fig.13 dargestellte Alarmgeberschaltung gesteuert wird. Er überträgt einen Ton von z.B. 800 Hz auf den Handapparat.

Unter dem Hörer des Handapparates 137 ist eine Tonabnehmer-spule 311 im Kasten 127 zur Aufnahme ankommender Signale angeordnet. Die Spule hat die dargestellte Form und besteht aus 7900 Windungen isolierten Drahtes^{#34}. Sie hat für 1000 Hz eine Induktivität von ca. 2,2 Hy. Der Streufluß der Hörkapsel, speziell der in der Teilnehmerstation 500 von Western Electric verwendeten reicht zur wirksamen Signalübertragung auf die Spule aus. In anderen Fällen, speziell wenn die Bildtelegraphieeinrichtung bei anderen Telefoneinrichtungen mit gut abgeschirmten Kapseln verwendet werden soll, kann die Spule 311 durch ein Mikrophon ersetzt werden, das mit dem Handapparat 137 akustisch gekoppelt ist. Die Signale der Spule 311 oder des Mikrophons werden im Demodulator 316 demoduliert. Dieser ist auf den Modulator 314

909814/0505

abgestimmt und erzeugt ein Ausgangssignal, das dem Eingangssignal des Modulators 314 entspricht. Falls erwünscht, kann die Spule 311 auch zur Einkopplung von Signalen in einen Handapparat beim Senden verwendet werden. Es ist ein Anschluß 317 am Ausgang der Demodulators 316 vorgesehen, der statt der Signalübertragung über eine normale Telefonteilnehmerstelle, wie sie in Fig.8 dargestellt ist, die direkte Aufnahme von Bildtelegraphiesignalen von einer datenverarbeitenden Einrichtung o.ä. der Telefongesellschaft ermöglicht. Ein sehr genau abgestimmter schmalbandiger Demodulator 318 ist gleichfalls mit der Tonabnehmerspule 311 verbunden und erzeugt bei Empfang eines durch einen Alarmtongenerator 315 übertragenen Tones ein Alarmsignal.

Fernsprechverbindungen für Sprachfrequenz stellen im Hinblick auf ihre universelle Zugriffsmöglichkeit ein günstiges Mittel zur Übertragung von Bildtelegraphie dar, haben jedoch nur eine geringe Übertragungsgüte für Bildtelegraphie- oder andere Datensignale. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßig, im Modulator 314 und im Demodulator 316 bekannte technische Verbesserungen vorzusehen, die die Qualität der übertragenen Bilder sowie die Übertragungsgeschwindigkeit erhöhen. Neben der Durchführung der vorliegenden Erfindung stellte es sich als günstig heraus, die Bildtelegraphiesignale vor dem Senden über ein Tiefpaßfilter zu führen, um abrupte Übergänge zu eliminieren und das Leistungsspektrum des Signals auf niedrigere Frequenzen zu verschieben. Dann wird dieses gefilterte Signal einem FM- oder Frequenzwechselfrequenzoszillator (FSK), z.B. einem spannungsgesteuerten Multivibrator zugeführt, dessen Ausgangsfrequenz gegenüber den Eigenschaften des Eingangssignals linear ist. Für den Demodulator 316 ist

es günstig, einen Verzögerungsausgleich vorzusehen, um die ungleichmäßigen Verzögerungen gegenüber den Frequenzeigenschaften eines Fernsprechkanaals zu kompensieren. Ferner wird das erhaltene in seiner Phasenverzögerung kompensierte Signal einem breitbandigen Frequenzmodulations- oder Phasenverschiebungsdetektor zugeführt, um ein geeignetes Ausgangssignal zu erhalten. Mit diesen Verbesserungen ist es möglich, eine gute Bildtelegraphieübertragung zu erhalten, bei der das nationale Telephonvermittlungsnetz verwendet wird, auch wenn die unvermeidlichen Verschlechterungen des Signals durch Umsetzung über einen Lautsprecher auf ein Kohlemikrophon sowie über eine unvollkommene Telephon-Hörkapsel vorhanden sind. Andere Modulationsarten, z.B. Amplitudenmodulation oder Restseitenbandmodulation können gleichfalls angewendet werden.

Fig. 9 zeigt die logische Schaltung zur Steuerung der Bildabtasteinrichtung sowie zur Erzeugung eines Bildtelegraphiesignals für die Sendung. Als Hilfe zum Verständnis der Funktion der Schaltung sind die Hauptwege der gesendeten Signale gegenüber den intern verwendeten Steuersignalen durch stärkere Zeichnung hervorgehoben. Vier dieser Signale werden in einem mit vier Eingängen versehenen NOR-Gatter zusammengefaßt, das aus den Gattern 402 und 405 besteht. Dann erfolgt Verknüpfung mit dem Sende-Steuersignal T im Gatter 406 und darauf folgt der Modulator 314, der bereits bei Fig. 8 beschrieben wurde. Auch hier ist ein Anschluß 422 vorgesehen, der eine Zuführung dieser Signale zu einer datenverarbeitenden Einrichtung ermöglicht. Das erste Signal ist das Bildsignal selbst, das als

Zweipegelsignal über den Verstärker 321 von dem Photovervielfacher 186 erhalten wird. Es gibt Punkt für Punkt eines mit dem Spiegelgalvanometer 183 abgetasteten Schriftstückes die jeweilige Schwärzung an. Das Signal wird mit den NAND-Gattern 401 und 404 zusammengeschaltet. Eines der hier steuernden Signale ist das Signal J, das einen Durchgang des Bildsignals durch das Gatter 402 von $355,5^\circ$ bis $31,5^\circ$ der Trommelumdrehung verhindert. Dieser Zeitraum wird für die Abtastung der Klemmschne 123 und für die Übertragung eines bestimmten Steuersignals benötigt. Das zweite wichtige Signal ist das bereits beschriebene einmal pro Umdrehung auftretende Bildsignal G, das im NAND-Gatter 416 mit einem Ausgangssignal des Vorschub-Steuerflipflop 414 verknüpft wird. Das dritte Signal ist das 20 mal pro Umdrehung auftretende Vorschub-Taktsignal D, das im NAND-Gatter 418 durch das andere Ausgangssignal des Flip-Flops 414 ein- und ausgeschaltet wird. Das vierte Signal ist das Signal \bar{B} , das einmal pro Umdrehung auftritt und die Inversion des bereits beschriebenen Signals B darstellt. Dieses Signal wird abweichend von den anderen Signalen direkt den NOR-Gattern 419 und 405 ohne vorherige Inversion in einem NAND-Gatter zugeführt. Es wird über einen Arbeitskontakt des Relais K1 und über einen Ruhekontakt des Relais K2 geführt.

Außer dem zusammengesetzten Bildsignal für die Sendung erzeugt die Schaltung gemäß Fig. 9 zwei weitere wichtige Signale für den internen Gebrauch. Eines dieser Signale ist eine Zusammensetzung der Signale D und B. Dieses wird durch das NAND-

Gatter 419 erzeugt, das mit den Eingängen des NAND-Gatters 405 verbunden ist und dessen Ausgang im NAND-Gatter 420 mit dem Sende-Steuersignal T kombiniert wird, und zwar auf die gleiche Weise wie das zusammengesetzte Bildsignal im Gatter 406. Dieses Signal wird über die in Fig.12 gezeigten Schaltungen dem Abtast-Schrittschaltmotor 178 zugeführt, der in Fig.8 dargestellt ist. Später wird noch gezeigt, daß dieser Bestandteil des übertragenen Bildsignals den Schreibstiftträger 154 am fernen Ort zum schrittweisen Vorschub synchron mit dem Vorschub des Schriftstückes am Sendeort veranlaßt. Das andere in der Schaltung gemäß Fig.9 erzeugte Signal ist das Ausgangssignal des Abtast-Flip-Flops 410, das dem Relais K6 in Fig.8 zugeführt wird und den Betrieb des Spiegelgalvanometers 183 zwischen der langsamen Abtastung von einer Linie pro Umdrehung und der schnellen Abtastung von 20 Vor- und Rückbewegungen pro Umdrehung steuert.

Die in Fig.9 dargestellte Schaltung wird wirksam, wenn ein Handapparat in den Kasten 127 (Fig.8) eingelegt und ein Schriftstück in die Abtasteinrichtung (Fig.8) eingegeben wird, wodurch der Schalter 306 betätigt wird. Dadurch wird das Relais K1 erregt, das seinen Kontakt K1a (Fig.9) schließt und das Signal \bar{B} über den Ruhekontakt K2c sowie die Gatter 405 und 406 zur Sendung an einen fernen Ort freigibt. Dieses Signal wird auch über die Gatter 419 und 420 auf die in Fig.12 dargestellte Anordnung gegeben, von der aus es auf den Schrittschaltmotor 178 (Fig.8) gelangt und diesen um einen Schritt pro Umdrehung der Trommel 122 weitersteuert, so daß er pro Sekunde

drei Schritte ausführt. Das unter diesen Bedingungen gesendete Signal ist in Fig.10 A dargestellt. Ist ein Schriftstück bis zum Schalter 307 transportiert, so wird das Relais K2 eingeschaltet und öffnet seinen Ruhekontakt K2c, wodurch die Sendung der Signale B unterbrochen wird. Gleichzeitig wird der Kontakt K2b (Fig.8) geschlossen und bewirkt die Abtastung durch das Spiegelgalvanometer 183.

An dieser Stelle ist eine Betrachtung der Signale des Photovervielfacher-Verstärkers 321 sowie der Anfangszustände der Steuerflipflops 408, 410, 414 und 417 erforderlich. Unter der Voraussetzung, daß die Einrichtung mit normalen Schriftstücken schwarzer Zeichnung auf weißem Grund arbeitet, befindet sich das Ausgangssignal des Verstärkers 321 im logischen Zustand "1", d.h. bei 0 Volt, wenn der Photovervielfacher einem schwarzen Flächenstück des Schriftstückes gegenübersteht. Es befindet sich im Zustand "0", d.h. bei minus 6 Volt, wenn der Photovervielfacher einem weißen Flächenstück gegenübersteht. Im Anfangszustand, d.h. vor Betrieb des Photovervielfachers 186, befinden sich die Flip-Flop-Schaltungen 408, 410, 414 und 417 im Zustand 1,0,1 und 1. Dies kann durch die folgende Betrachtung der Arbeitsweise der Schaltung bewiesen werden, wenn der Photovervielfacher 186 völlig unbedruckte Linien des Schriftstückes abtastet, nachdem bedruckte Linien abgetastet wurden. Im Anfangszustand verhindert die Flip-Flop-Schaltung 410 über das Gatter 404 das Senden der Signale des Verstärkers 321 sowie die Erregung des Relais K6 (Fig.8), so daß das Galvanometer 183 mit dem Vorabtastgenerator 319 verbunden ist. Die Flip-Flop-Schaltung 414 ermöglicht den Durchgang der Signale D durch das Gatter 418 sowie die Gatter 405 und 406. Dasselbe Signal wird auch über die Gatter 419 und

420 geleitet und steuert den Schrittschaltmotor 178 (Fig.8). Die Flip-Flop-Schaltung 414 sperrt ferner das Gatter 416 und verhindert eine Sendung des Bildvorsignals G. Das auf die beschriebene Weise gesendete Signal ist in Fig.10 B dargestellt. In diesem Zustand wird das Schriftstück mit 60 Schritten pro Sekunde transportiert, was das 20fache der Geschwindigkeit ist, mit der auf der Trommel 122 Zeilen geschrieben werden können. Wie noch gezeigt wird, wird der Schreibstiftträger 154 mit derselben hohen Geschwindigkeit im Sendeempfänger am fernen Ort betrieben.

Sobald ein schwarzes Flächenstück des Schriftstückes abgetastet wird, arbeitet die in Fig.9 dargestellte Schaltung auf ganz andere Weise. Das Fehlen oder die Verringerung des auf den Photovervielfacher 186 fallenden Lichtes verursacht ein Ausgangssignal "1" des Rechteckverstärkers 321, das über das Gatter 403 die Flip-Flop-Schaltung 408 in den Zustand "0" setzt und damit die Flip-Flop-Schaltung 410 in den Zustand "1" zurückstellt. Dadurch wird das Galvanometer 183 an den langsamen Abtastgenerator 320 statt an den schnellen Vorabtastgenerator 319 angeschaltet. Bei der nächsten Koinzidenz der Signale \bar{D} und \bar{F} (Fig.7) kann das am "0"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 408 auftretende Signal "1" über das Gatter 411 die Flip-Flop-Schaltung 414 in den Zustand "0" setzen, wodurch weitere Vorschubtaktsignale D im Gatter 418 gesperrt werden, jedoch das nächste Signal D über das Gatter 407 die Flip-Flop-Schaltung 408 in den Zustand "1" setzen kann. Bis zum nächsten Auftreten des Bildvorsignals G können keine weiteren Signale gesendet werden. Die während einer Trommelumdrehung gesendeten Signale dieser Art sind in Fig.10 C dargestellt. Beim nächsten Auftreten des Bildvorsignals G kann

das Ausgangssignal am "0"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 414 über das Gatter 416 die Flip-Flop-Schaltung 417 in den "0"-Zustand setzen und gleichzeitig wird das Signal G dem NOR-Gatter 402 zugeführt und über das Gatter 406 zur Sendung freigegeben. Der Ausgang "0" der Flip-Flop-Schaltung 417 wird dem Gatter 404 zugeführt und sofort danach (siehe Fig.7) wird das Bildsteuersignal J an das Gatter 401 geführt. Die kombinierte Aussteuerung der Gatter 401 und 404 durch das Signal J, den "0"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 417 und den "1"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 410 ermöglicht die Durchschaltung der Bildsignale vom Verstärker 321 über die Gatter 401 und 404 sowie 406 zur Sendung. Für den Rest dieser Umdrehung bzw. dieses langsamen Abtastzyklus wird keine von dem Photovervielfacher 186 aufgenommene Bildinformation ausgesendet, wie in Fig.10 D gezeigt ist. Es sei bemerkt, daß die jetzt abgetastete Zeile dieselbe ist, die ein-mal vorher mit viel höherer Geschwindigkeit abgetastet wurde, gesteuert vom Vorabtastgenerator 319, da die erste und sofortige Wirkung der Feststellung eines schwarzen Flächenstückes im gesendeten Schriftstück darin bestand, eine Aussendung bzw. Zuführung von weiteren Vorschubtaktsignalen zu einem anderen Sendeempfänger bzw. zum Schrittschaltmotor 178 zu verhindern.

Am Ende des in Fig.10 D gezeigten langsamen Abtastvorganges gelangt das Bildendesignal E über das Gatter 415 und setzt die Flip-Flop-Schaltung 414 in den Zustand "1", wodurch das nächste Vorschubtaktsignal D im Gatter 418 durchgeschaltet wird. Gleichzeitig setzt das Signal C die Flip-Flop-Schaltung 417 in den Zustand "1" und das kurze Haupttaktsignal C kann über das Gatter 409 die Flip-Flop-Schaltung 410 in den Zustand "0" zurückstellen

und nochmals eine Schaltung der Bildsignale vom Rechteckverstärker 321 auf die Flip-Flop-Schaltung 408 ermöglichen. Das Galvanometer 183 wird jetzt nochmals mit dem Vorabtastgenerator 319 verbunden, der so in seiner Phase gegenüber dem langsamen Abtastgenerator 320 eingestellt ist, daß er einen auf den langsamen Abtasthub folgenden schnellen Rücklauf erzeugt. Werden während der Rücklaufzeit keine schwarzen Flächenteile in dem zu übermittelnden Schriftstück festgestellt, so wird das Galvanometer weiter durch den schnellen Vorabtastgenerator 319 angetrieben und nach jedem schnellen Abtastvorgang wird ein Vorschubtaktsignal D über das Gatter 418 gesendet. Das gesendete Signal hat dann die in Fig. 10 D dargestellte Form. Sobald jedoch ein schwarzes Flächenstück festgestellt wird, kehrt die in Fig. 9 dargestellte Schaltung in ihren bereits beschriebenen Betriebszustand für langsame Abtastung zurück und das gesendete Signal hat für den Rest des langsamen Abtastzyklus die in Fig. 10 C dargestellte Form. Wird während der nächsten Abtastzeile ein schwarzes Flächenstück festgestellt, so hat das gesendete Signal die in Fig. 10 E dargestellte Form.

Die Arbeitsweise des Bildtelegraphie-Sendeempfängers bei Sendebetrieb kann jetzt auf einfachere Weise beschrieben werden. Fehlen schwarze Flächenteile oder andere Stellen, die durch den Photovervielfacher und den Verstärker ausgewertet werden sollen, so wird ein Schriftstück entweder von links nach rechts oder von rechts nach links schnell abgetastet. In diesem Zustand wird keine Bildinformation gesendet, jedoch werden charakteristische Vorschubsignale übertragen und auch dem Schrittschaltmotor des Senders

zugeführt, um das Schriftstück am Ende eines jeden Abtastvorganges um einen Schritt weiterzuschalten. Wird während eines schnellen Abtastvorganges ein schwarzes Flächenstück festgestellt, dann wird das Schriftstück nicht weitergeschaltet. Es wird auch kein Vorschubsignal gesendet und die Abtastung wird auf langsamen Betrieb umgeschaltet. Erreicht der Abtastmechanismus d.h. das Galvanometer 183 die Stelle und den Zeitpunkt, an dem ein langsamer Abtastvorgang beginnen soll, so wird ein charakteristisches anzeigendes Bildvorsignal übertragen und darauf folgen die durch die Abtastung gewonnenen Bildsignale. Am Ende des langsamen Abtastvorganges wird das Schriftstück um einen Schritt weitergeschaltet, ein Papiervorschubsignal gesendet und das Galvanometer führt einen schnellen Rücklauf durch, während dessen keine Bildsignale gesendet werden. Wird während des Rücklaufes Bildinformation festgestellt, so wird ein weiterer langsamer Abtastvorgang durchgeführt und weitere Vorschübe und Vorschubsignale werden bis zu dessen Ende unterdrückt. Wird während des schnellen Rücklaufes keine Information festgestellt, so wird das Schriftstück am Ende des Rücklaufes weitergeschaltet, ein Vorschubsignal gesendet und weitere schnelle Abtastvorgänge sowie Vorschübe durchgeführt, bis wieder schwarze Flächenstücke oder andersartige Informationen auftreten. Auf diese Weise wird jede Elementarzeile des Schriftstückes zweimal abgetastet, zuerst mit einem schnellen und dann mit einem langsamen Abtastschritt, während dessen die Bildsignale gesendet werden. Zeilen, die keine Informationen tragen, werden lediglich einmal schnell abgetastet. Daher kann ein Schriftstück um ein mehrfaches schneller als gewöhnlich abgetastet werden, da normalerweise alle Flächenteile mit normalen Geschwindigkeiten abgetastet werden,

die dem Übertragungsweg, z.B. einem Fernsprechnetze angepaßt sind. Es sei bemerkt, daß bei Übermittlung von Drucksachen, speziell von Maschinenschrift u.ä., die Mehrzahl der Abtastzeilen nur über unbedrucktes Papier verläuft.

In einem Sendeempfänger der beschriebenen Art liegt die vertikale Auflösung bei 39 Zeilen/cm und die horizontale Auflösung längs der Abtastlinien hat ungefähr denselben Wert. Dieser Grad der Auflösung wird allgemein zur Übertragung von Druck, Schrift, Handschrift, Zeichnungen u.ä. als annehmbar erachtet, wenn kein Informationsverlust entstehen und ein ästhetisch annehmbarer Grad an Qualität vorhanden sein soll. Eine Erhöhung der Auflösung bringt auch eine Verbesserung der Bildqualität mit sich, jedoch erhöht sich auch die für die Übertragung eines Schriftstückes benötigte Zeit. Andererseits stellte sich heraus, daß ein abwechselndes Überspringen von Zeilen unter Beibehaltung der horizontalen Auflösung die Übertragungszeit halbiert und zu lesbaren, wenn auch weniger ansprechenden Bildern führt, wenn das Originalbild Druck oder Maschinenschrift enthält. Je nach Ermessen der Bedienungsperson kann dies mittels des Schalters 421, des Gatters 412 und des Inverters 413 erreicht werden. Ist der Schalter 421 geöffnet, so arbeitet die in Fig.9 gezeigte Schaltung in der beschriebenen Weise. Am Ende eines langsamen Abtastvorganges wird die Flip-Flop-Schaltung 414 gesetzt und ermöglicht die Übertragung eines einzelnen Vorschubtaktimpulses D und die Betätigung des Schriftschaltmotors 178. Unmittelbar nach Übertragung dieses Impulses gelangt das Signal \overline{DF} durch das Gatter 411, stellt die Flip-Flop-Schaltung 414 zurück.

und verhindert ein weiteres Passieren des Signals D durch das Gatter 418. Wird jedoch der Schalter 421 geschlossen, so ist der Inverter 413 mit dem Gatter 411 verbunden und beide arbeiten zusammen als ein NAND-Gatter mit vier Eingängen. Jetzt wird die 30 Hz-Rechteckspannung, das Signal \bar{H} , im Gatter 412 invertiert und dem Inverter 413 zugeführt. Sie verhindert die Anschaltung eines Rückstellsignals an die Flip-Flop-Schaltung 414 während des kritischen Zeitraumes von 18° bis 36° der Trommelumdrehung. In diesem Zeitraum tritt der zweite Impuls D auf. Entsprechend werden bei dieser Betriebsart zwei/aufeinander folgende Vorschubimpulse übertragen und auch auf den Schrittschaltmotor 178 geschaltet, bevor das Bildsignal G übertragen wird. Die Form des in diesem Zustand übertragenen Signals ist in Fig. 10 F dargestellt. Auf diese Weise empfängt ein Schriftstück zwischen zwei langsamen Abtastvorgängen jeweils zwei Vorschubschritte.

Das Überspringen der Zeilen in der beschriebenen Weise ist nützlich, jedoch werden schmale horizontale Linien bei diesem Betrieb des Senders vollständig weggelassen. Durch schmale horizontale Zeilen sollen auch diejenigen Zeichnungen erfasst werden, die nur bei Abtastung einer einzelnen Zeile festgestellt werden. Arbeitet der Sendeempfänger mit dem in Fig. 10 B gezeigten schnellen Sprungbetrieb, so wird bei Feststellung von Information die Flip-Flop-Schaltung 414 praktisch augenblicklich zurückgestellt und eine weitere Aussendung von Vorschubtaktsignalen D verhindert, wie in Fig. 10 C gezeigt. Wird jedoch der Schalter 421 geschlossen, so besteht normalerweise eine Wahrscheinlichkeit von 50 %, daß das Signal \bar{H} den falschen Pegel hat und somit die Rückstellung der Flip-Flop-Schaltung 414 verzögert und die Aussendung eines weiteren Vorschubtaktsignals D ermög-

licht. Daher würde der sich ergebende langsame Abtastvorgang nicht auf der Zeile liegen, auf der sich die festgestellte Information befindet, sondern auf der darauf folgenden Zeile. Dieser Fall wird verhindert, indem das Signal \bar{J} dem anderen Eingang des Gatters 412 zugeführt wird, das als NOR-Gatter funktioniert. Beim Sprung von einer Zeile mit Schwarzzeichnung zur anderen arbeitet die Schaltung auf die bereits beschriebene Art, wobei das Signal \bar{J} in dem entsprechenden Zeitraum bei 0 Volt liegt. Wird jedoch zuerst Information in einer Folge schneller Abtastvorgänge festgestellt, so liegt das Signal \bar{J} bei minus 6 Volt und das Signal \overline{DF} kann die Flip-Flop-Schaltung 414 für die Vorschubsteuerung unabhängig vom Zustand des Signals \bar{H} zurückstellen, wodurch die weitere Aussendung von Vorschubsignalen D unterbunden wird.

Fig.11 zeigt ein vereinfachtes Schaltschema des Photovervielfacherverstärkers 321. Ein invertierender Spannungsverstärker 501 verstärkt die vom Photovervielfacher abgegebene Spannung und erzeugt ein Signal, das bei Abtastung eines weißen Flächenstückes positiver, bei Abtastung eines schwarzen Flächenstückes negativer wird. Dieses verstärkte Signal wird über den Kondensator 502 und den Gleichrichter 503, die zusammen als Spitzengleichrichteranordnung wirken, an Erde gelegt. Daraus erhält man eine Spannung von 0 Volt bei weißen und von negativen Werten bei schwarzen Flächenstücken. Diese Spannung wird über Widerstände 505 und 506 an die normalerweise positiv vorgespannte Basis des pnp-Transistors 507 gelegt. Stellt der Photovervielfacher ein schwarzes Flächenstück fest, so erzeugt der Verstärker 501 ein

negatives Signal, durch das der Transistor 507 geöffnet wird und die Abgabe eines "0"-Signals durch den Begrenzerverstärker 508 bewirkt. Im anderen Zustand ist das Ausgangssignal dieses Verstärkers 508 auf minus 6 Volt begrenzt. Steht der Photovervielfacher 186 den Kanten des Schriftstückes oder anderen Licht zu übermittelnden Teilen gegenüber, so wird der Transistor 504 durch das Signal J gesperrt, wodurch der Kondensator 502 nicht weiter aufgeladen wird sondern seine Ladung entsprechend der durch seinen eigenen Wert und die Widerstandswerte 505 und 506 bestimmten Zeitkonstante hält, d.h. er "speichert" den weißen Hintergrundpegel. Entsprechend erscheint am Ausgang des Verstärkers 321 ein Signal, das sicher den vorbestimmten Wert "1" bei Abtastung von schwarz und den Wert "0" bei Abtastung von weiß annimmt. Es sei bemerkt, daß auch die komplizierte Schwarz-Weiß-Bestimmungsschaltung der Patentanmeldungen R 39 438 und X 61 VIIIa/21a1 verwendet werden kann.

Empfangs- und Alarmschaltung

Fig.12 zeigt die Versorgungs- und die Steuerschaltung der Schreibeinrichtung des Sendeempfängers. Die Aufzeichnungstrommel 122 wird durch einen Motor 150 getrieben, wie schon in Fig.3 dargestellt wurde. Der Motor 150 wird durch ein Signal A (Fig.6) gesteuert, das vorher in einem Leistungsverstärker 601 verstärkt wird. Der Schreibstiftträger 154 ist auf einer Führungsspindel 159 angeordnet, die durch die Schrittschaltmotore 160 und 161 gedreht wird, wie gleichfalls bereits in Fig.3 gezeigt wurde. In der hier beschriebenen Figur sind die Antriebsspule 606 des Motors 160 und die Antriebsspule 607 des Motors 161 dargestellt. Die zur schrittweisen Drehung der

Führungsspindel 159 verwendeten Schrittschaltmotee können jede geeignete bereits für den Schrittschaltmotor 178 beschriebene Form haben. In der beschriebenen Einrichtung kann für die Motore 160 und 161 die Type Cyclonome der Fa. Sigma Instruments, wie auch für den Motor 178 verwendet werden. Eine gemeinsame Anordnung zweier dieser in einer Richtung arbeitender Motore Rücken an Rücken auf einer gemeinsamen Welle ist unter der Bezeichnung Modell 9 AH erhältlich. Die Schrittschaltmotore werden durch Impulse angetrieben, die den beiden Antriebsspulen abwechselnd zugeführt werden. Zu ihrer Erzeugung dient ein spezieller Verstärker 608, der in Fig.14 genauer dargestellt ist. Die Ausgangssignale dieses Verstärkers werden den Kontakten b und c des Relais K1 (Fig.8) zugeführt, die diese entweder auf die Schrittschaltmotoren der Schreibeinrichtung (Fig.12) oder den Schrittschaltmotor des Senders (Fig.8) leiten. Wird kein Schriftstück gesendet, so wird das Relais K1 nicht erregt und seine Kontakte befinden sich in der dargestellten Lage, in der der Verstärker 608 mit der Schreibeinrichtung statt mit der Sendeeinrichtung verbunden ist.

Weitere Relaiskontakte K3 d und K3 e bestimmen die Anschaltung der Impulse an den Vorwärts-Schrittschaltmotor 160 oder den Rückwärts-Schrittschaltmotor 161. Das Relais K3 ist in Fig.12 dargestellt und wird noch im folgenden beschrieben. Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, daß ein weiterer Kontakt des Relais K3 eine Steuerung des Verstärkers 608 entweder durch die Impulse D (Fig.6) oder über ein NOR-Gatter 609 ermöglicht, das mit dem Gatter 420 in Fig.9 und mit den Gattern 734 und 735 in Fig.15 verbunden ist, die noch beschrieben werden. Die aus der

608814/0608

Schaltung gemäß Fig.9 stammenden Impulse sollen dem Schrittschaltmotor 178 (Fig.8) zugeführt werden. Dies wird über die bereits beschriebenen Relaiskontakte K1 b und K1 c ermöglicht, auf die Ausgangssignale des Verstärkers 608 gegeben werden. Die Impulse aus der Schaltung gemäß Fig.15 steuern den Schrittschaltmotor 160 und werden ihm über den Verstärker 608 über die beschriebenen Relaiskontakte zugeführt, wenn kein Schriftstück gesendet wird.

In einem Leistungsverstärker 610 wird das Bild- oder Schreibsignal aus der Schaltung gemäß Fig.15 verstärkt und der Schreibspitze 156 geführt. Ein Verstärker 611 verstärkt das aus der Schaltung gemäß Fig.15 stammende Schreibstiftandrucksignal, das dann dem Elektromagneten 157 des Schreibstiftträgers zugeführt wird.

Die Nocken 162 und 163 befinden sich an der Trommel 122, wie es bereits bei Fig.3 beschrieben wurde. Eine Spannung von minus 6 Volt wird über den Schalter 164 an den an Erde liegenden Widerstand 602 und über den Schalter 165 an den an Erde liegenden Widerstand 604 geschaltet. Beide Schalter werden durch die Nocken 162 und 163 betätigt. Die am Widerstand 602 abfallende Spannung ist die bereits beschriebene Steuerspannung M und nach Invertierung im Inverter 603 die Steuerspannung \bar{M} . Ebenso wird die am Widerstand 604 abfallende Spannung S im Inverter 605 invertiert und wird zur Steuerspannung \bar{S} . Diese Spannungen werden zur Steuerung der Zeitgeberschaltungen der Fig.6 verwendet und ihre Funktionen wurden bereits beschrieben. Selbstverständlich sind viele andere Wege zur Ableitung derartiger Widerstandsspannungen aus der Trommeldrehung möglich. Magnetkreisschalter

photoelektrische Schaltelemente u.ä. können anstelle der dargestellten Nockenschalter verwendet werden. Ferner kann ein Schalter zur Einleitung eines Steuersignals an der gewünschten Stellung der Trommel 122 eingesetzt werden, wobei ein Multivibrator o.ä. die Dauer dieses Signals bestimmt. Auch können die Funktionen der Schalter 164 und 165 durch Anwendung zusätzlicher Frequenzteilerstufen, Gatterschaltungen u.ä. in der Schaltung gemäß Fig. 6 erreicht werden. Die dargestellte Art der Signalerzeugung ist jedoch einfach, wirtschaftlich und zuverlässig.

Die Endschalter 612 und 613 sind an den beiden Enden der Führungsspindel 159 angeordnet und werden durch den Schreibstiftträger 154 an der linken bzw. rechten Endstellung seiner Bewegung betätigt. Der Schalter 613 hat einen Arbeitskontakt, der durch den Schreibstiftträger 154 geschlossen wird. Der Ruhekontakt des Schalters 612 wird durch diesen bei Rückkehr in seine Anfangslage geöffnet. Durch Schließung des Schalters 613 wird das Relais K3 eingeschaltet, das seinen Kontakt a schließt und sich über den Schalter 612 selbst hält. Dadurch wird der Eingang des Verstärkers 608 mit den Signalen D (Fig. 6) angesteuert und der Ausgang vom Vorwärts-Motor 160 auf den Rückwärts-Motor 161 umgeschaltet. Ein weiterer Kontakt des Relais K3 bewirkt die Abgabe einer Steuerspannung an die in Fig. 15 gezeigte Schaltung, die noch beschrieben wird. Durch Einschaltung des Relais K3 wird der Schreibstiftträger 154 schnell nach links zurückbefördert, und zwar mit 60 Schaltschritten/sec durch den Schrittschaltmotor 161. Gelangt der Schreibstiftträger 154 in seine Anfangsstellung, so öffnet er den Schalter 612, so daß das Relais K3 abfällt und die verschiedenen Schaltkreise wieder

in ihren normalen Zustand für Vorwärtsbewegung bringt, wodurch das Aufzeichnen eines neuen Schriftstückes auf der Trommel vorbereitet ist.

Drei monostabile Kippstufen 620, 621 und 622 sind mit ihren Ausgängen zusammengeschaltet, so daß durch jede ein Relais K5 erregt werden kann. Die Kippstufe 621 ist ferner mit einem Inverter 623 verbunden um ein Ansprechen bei einem negativen statt bei einem positiven Signal zu ermöglichen. Ist das Relais K5 erregt, so wird sein Kontakt a geschlossen, wodurch sich das Relais über den Stromkreis selbst hält, in dem der Alarm-Rückstellschalter 130 liegt. Der andere Relaiskontakt b schaltet Spannung an einem Alarmsignalgeber 624 und an den bereits beschriebenen Alarmsignaloszillator 315 (Fig.8). Zur Unterbrechung des Alarmsignals muß die Bedienungsperson den Rückstellschalter 130 betätigen, der den Haltestromkreis des Relais K5 unterbricht, jedoch auch augenblicklich das Relais K3 einschaltet. Dementsprechend wird der Schreibstiftträger 154 bei Unterbrechung des Alarmsignals in seine Anfangsstellung gebracht.

Die Kippstufe 622 ist mit dem Ausgang des schmalbandigen Demodulators (Fig.8) verbunden. Dieser stellt die Alarmgabe am fernen Empfänger fest, wenn sich der dargestellte Sendeempfänger im Sendezustand befindet. Die Kippstufe 621 ist mit dem Sende-Signalsignal T verbunden und gibt bei Ausfall dieses Signals ein Alarmsignal, was durch vorzeitiges Entfernen des Handapparates aus seinem Kasten oder durch Beenden der Sendung verursacht werden

kann. Die Kippstufe 620 erhält ein Steuersignal aus der Schaltung gemäß Fig.15, das entweder das Fehlen der Empfängersynchronisation oder weiterer Schreibkapazität bei Erreichen der Endstellung des Schreibstiftträgers 154 und Betätigung des Schalters 613 anzeigt. Daher zeigt das Alarmsignal das Ende der Übermittlung eines Schriftstückes beim Sender und beim Empfänger an. Ferner signalisiert es die fehlende Synchronisation des Empfängers oder einen Mangel an Schreibkapazität, die vorzeitige Entfernung des Handapparates aus seinem Kasten und im Sendegerät die Alarmgabe eines fernern Empfängers. Das Rückstellen des Alarmsignals im Empfangsgerät bewirkt eine Rückstellung der Schreibeinrichtung in die Anfangsstellung für einen neuen Schreibversuch.

Fig.13 zeigt eine andere Ausführungsform eines Teiles der in Fig.12 dargestellten Einrichtung. Die Trommel 122, der Antriebsmotor 150 und die Zahnräder 151, 152 und 153 sind wie zuvor ausgebildet. Mit dem Zwischenzahnrad 152 ist hier jedoch ein Drehpotentiometer 661 und mit der Trommel 122 ein Drehpotentiometer 662 verbunden. Jedes Potentiometer ist in der dargestellten Weise mit einer positiven und negativen Spannungsquelle verbunden. Die Spannung am Schleifer ist dann eine Funktion der Stellung der Potentiometerachse. Durch die Drehung des Potentiometerschliefers wird eine 30 Hz-Spannung erzeugt, die nach Verstärkung als Vorabtestspannung für das Galvanometer 183 verwendet werden kann. Das Potentiometer 662 erzeugt pro Trommelumdrehung eine praktisch lineare Spannung. Diese kann nach Verstärkung zur Steuerung des Galvanometers 183 bei normaler Abtastung verwendet werden.

diese Weise können die Potentiometer einen oder beide Abtastgeneratoren 319 und 320 (Fig. 8) ersetzen. Die durch das Potentiometer 662 erzeugte Spannung kann geringfügig nichtlinear gemacht werden, um den etwas nichtlinearen Zusammenhang der Steuerspannung des Galvanometers 183 mit der durch Tangentialwirkung bedingten Versetzung des Abtastpunktes auszugleichen. Schichtpotentiometer mit den hierzu günstigen Eigenschaften sind von der Computer Instruments Corporation zu beziehen. Da ein geeigneter Strahlrücklauf-Impuls in die Spannung des Potentiometers 662 oder des Abtastgenerators 320 eingesetzt werden kann, ist es durch geringfügige Abänderungen der in Fig. 9 dargestellten Schaltung möglich, das Galvanometer 183 während langsamer Abtastvorgänge und während auf langsamen folgender schneller Abtastvorgänge durch das Potentiometer 662 oder den Generator 320 zu steuern.

Fig. 14 zeigt das vereinfachte Schaltschema des in Fig. 12 dargestellten Verstärkers 608 für den Schrittschaltmotor. Ein invertierender Spannungsverstärker 671 steuert eine Trigger-Flip-Flop-Schaltung, die in ihrer Funktion ähnlich der in Fig. 5 B dargestellten Schaltung ist. Ihr Ausgang ist über einen Transformator mit einem Paar Ausgangstransistoren verbunden, die immer dann einen kurzzeitigen Impuls für jeweils eine Antriebsspule (nicht dargestellt) des Schrittschaltmotors erzeugen, wenn ein positiver Impuls auf den Verstärker 671 gelangt. Die dargestellte Schaltung ist eine Ausführungsform einer Antriebsschaltung für einen Schrittschaltmotor. Wegen der Verwendung des Kopplungstransformators gelangen lediglich kurzzeitige Impulse auf die Antriebsspulen. Es stellte sich jedoch heraus, daß der Wirkungs-

grad des Schrittschaltmotors bei den für die Erfindung erwünschten hohen Geschwindigkeiten durch Hinzufügung zweier Kopplungswiderstände 672 und 673 von 680 Ohm verbessert wird.

Dadurch sind die Ausgangstransistoren mit der Flip-Flop-Schaltung auch gleichstrommäßig verbunden, wodurch auf den anfangs kurzzeitigen Impuls für die Antriebsspule ein dauernder Haltestrom geringerer Stärke folgt, der nach Ende des normalen Vorschalteimpulses weiter fließt. Damit werden zusätzliche Brems- und elektrische Haltekräfte erzeugt, die die Übergänge beim Vorschalten schneller stabilisieren.

Fig.15 zeigt die Empfangs- und logische Synchronisationsschaltung. Die starken Linien kennzeichnen wieder den Signalweg. Vorteilhaft geht man zunächst von der Annahme aus, daß sich der Sendempfeänger im Empfangszustand befindet, bedingt durch das Fehlen eines Schriftstückes in der Abtasteinrichtung, und daß die Zeitgeberschaltungen aus Fig.6 synchron mit denjenigen des fernen Senders arbeiten. Das vom Demodulator 316 (Fig.8) ankommende Signal wird den Gattern 711 und 712 parallel zugeführt. Das Ausgangssignal des Gatters 712 wird einem Eingang des NOR-Gatters 714 zugeführt, während das Ausgangssignal des Gatters 711 zuerst über eine monostabile Verzögerungsschaltung 713 geführt und dann dem anderen Eingang des NOR-Gatters 714 zugeführt wird. Die monostabile Schaltung 713 reagiert nicht auf "1"-Signale, die kürzer als 1 Millisekunde sind. Längere Signale triggern diese Schaltung und bewirken die Abgabe eines Impulses von 4,2 Millisekunden bzw. 4,5⁰ Dauer, dessen Anfang um 1 Millisekunde gegenüber dem Eingangsimpuls verzögert wird. Die monostabile Schaltung wird zur Bildung von Steuerimpulsen verwendet, die den Bildsignalen

entgegengesetzt sind, um das Ansprechen der folgenden Schaltungen auf Geräuschspannungen usw. zu vermeiden. Der übrigen in Fig.15 gezeigten Schaltung werden entweder die direkten Eingangssignale oder diejenigen der monostabilen Schaltung 713 zugeführt, abhängig von der Öffnung des Gatters 711 oder des Gatters 712. Im Anfangszustand ist das Gatter 711 geöffnet und das Gatter 712 gesperrt, weshalb das Signal der monostabilen Schaltung 713 über das NOR-Gatter 714 zum NAND-Gatter 727 gelangt. Die anderen beiden Eingänge dieses Gatters erhalten das Empfangsteuersignal R und ein Synchronisationssignal. Befindet sich der Sendeempfänger im Empfangszustand und ist er mit einem fernen Sender richtig synchronisiert, so gelangen die ankommenden Signale über das Gatter 727 und den Inverter 728 auf die Gatter 729, 730, 733 und 734. Besteht im Gatter 729 Koinzidenz des ankommenden Signals mit einem internen Bildvorsignal G, so wird über seinen Ausgang die Flip-Flop-Schaltung 731 in ihren "1"-Zustand gesetzt, wodurch wiederum das Gatter 711 gesperrt und das Gatter 712 geöffnet wird. Dadurch können noch nicht beeinflusste Signale aufgenommen werden und auf die Schaltung gemäß Fig.12 einwirken. Alle folgenden am Gatter 733 anstehenden Signale können innerhalb des Schreibzeitraumes abhängig vom Bildgattersignal J durch das Gatter 733 hindurchgelangen und werden der Schreibspitze (Fig.13) zugeführt. Am Ende einer jeden geschriebenen Zeile wird die Flip-Flop-Schaltung 731 durch das Signal \bar{N} zurückgestellt, wodurch das Gatter 733 gesperrt und das Gatter 734 bedingt geöffnet wird. Dieses bildet mit dem Gatter 735 ein NAND-Gatter mit vier Eingängen. Dieselbe Koinzidenz mit dem internen Impuls G, die vorher die Flip-Flop-Schaltung 731 setzt, stellt gleichzeitig die Flip-Flop-Schaltung 732 über das Gatter 730 zurück.

Während der Zustand der Flip-Flop-Schaltung 731 und der Gatter 711 und 712 am Ende einer jeden Schreibzeile geändert wird, bleibt die Flip-Flop-Schaltung 732 normalerweise in ihrem rückgestellten Zustand, bis ein Schriftstück auf der Trommel 122 vollständig aufgezeichnet ist. Befinden sich beide Flip-Flop-Schaltungen 731 und 732 im rückgestellten Zustand, so wird Koinzidenz des ankommenden Signals mit dem internen Signal D festgestellt. Jedes Koinzidenzsignal wird über das NOR-Gatter 604 (Fig.12) dem Schrittschaltmotor 160 (Fig.12) zugeführt. Aus der Beschreibung der Fig.9 und 10 geht hervor, daß der Schrittschaltmotor 160 der Schreibeinrichtung dem Betrieb des Schrittschaltmotors 178 der Abtasteinrichtung eines/fernen Senders genau folgt.

Solange die Flip-Flop-Schaltung 732 im rückgestellten Zustand bleibt, wird über das Gatter 736, das sich zwischen der Flip-Flop-Schaltung 732 und dem Verstärker 611 (Fig.12) befindet, die Schreibspitze an der Trommel 122 gehalten. Das Signal J wird gleichfalls dem Gatter 736 zugeführt, um die Schreibspitze anzuheben, wenn sie über die Klemmschiene 123 wandert. Auf diese Weise kann weder der Schreibvorgang noch der Vorschaltvorgang beginnen, bevor der erste ankommende Bildvorimpuls G empfangen wird. Soll der Schreibvorgang nicht weiter fortgesetzt werden, so wird die Flip-Flop-Schaltung 732 entweder durch ein Signal über den Kontakt b des Alarmrelais K5 (Fig.12) oder durch ein Synchronisationsfehlersignal aus der Schaltung gemäß Fig.15 gesetzt. Das letztere führt auch zum Ansprechen der Alarmschaltung in Fig.12, da zwischen dem "1"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung und dem Alarm-Multivibrator 620 (Fig.12) die angedeutete Verbindung besteht.

Werden zwei gemäß der Erfindung aufgebaute Sendeempfänger miteinander verbunden, so müssen sie in Synchronismus zueinander gebracht und in diesem Zustand gehalten werden. Genauer gesagt bedeutet dies, daß das im Empfänger erzeugte Signal D mit dem entsprechenden ankommenden Signal eine Koinzidenz bilden muß, oder daß das im Empfänger erzeugte Signal D in demselben Zusammenhang mit der Trommel 122 stehen muß wie es beim entsprechenden empfangenen Impuls bezüglich der Trommel 122 im Sender der Fall war, als er gesendet wurde. Aus Fig. 9 und 10 A ist zu erkennen, daß der erfindungsgemäße Sendeempfänger immer eine Reihe von Signalen B vor einem jeden Steuer- oder Bildsignal aus- sendet. Diese Signale können zur Herstellung des Synchronismus im Empfänger verwendet werden, und es sind auch Einrichtungen vorgesehen, durch die der Synchronismus während der Übertragung eines Schriftstückes beibehalten wird. Unter der Annahme, daß der Empfänger anfangs völlig außer Synchronismus mit dem Sender ist, ergibt sich die auf der linken Seite der Fig. 16 gezeigte Situation. In dieser Figur sind verschiedene bei der Synchronisation auftretende Impulszüge dargestellt. Das Fehlen der Synchronisation wird mit den Gattern 720 und 722 festgestellt, die zusammen ein NAND-Gatter mit vier Eingängen bilden. Das integrierte Bildsignal der monostabilen Schaltung 713 wird mit dem Signal M verglichen, das die Inversion des vom Nocken 162 erzeugten Signals darstellt und von $7,5^{\circ}$ bis $352,5^{\circ}$ andauert. Fallen die ankommenden Signale B in diesen Zeitraum, so wird eine so bedingte Koinzidenz des ankommenden Signals mit dem Signal M im Gatter 720 festgestellt. Das Gatter 722 wird durch den "1"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 732, die sich, wie beschrieben, anfangs im gesetzten Zustand befindet, und durch das Signal S geöffnet, wodurch eine Durchgangsbefehls-empfangenen Bildvorsignale 0

durch das Gatter verhindert wird. Das den fehlenden Synchronismus anzeigende Signal der Gatter 720 und 722 setzt die Flip-Flop-Schaltung 716 in den "1"-Zustand und bringt die Signallampe 131 über den Verstärker 717 zum Aufleuchten. Befinden sich der Empfänger und der Sender in völlig schlechtem Synchronismus, dann fallen die Signale B auch aus dem Rahmen der internen Signale Q heraus und im Gatter 704 wird eine Koinzidenz der ankommenden Signale mit dem Signal \bar{Q} festgestellt, wodurch die Flip-Flop-Schaltung 705 in den "0"-Zustand rückgestellt wird.

Befinden sich die Flip-Flop-Schaltungen 705 und 716 im beschriebenen und das Empfängersteuersignal R im logischen "1"-Zustand, so können die Signale K bzw. R durch das Gatter 710 bzw. das Gatter 706 gelangen und werden über das NOR-Gatter 707 dem Multivibrator 719 zugeführt, der einen positiven Impuls von 0,2 Millisekunden Dauer erzeugt. Dieser wird den Rückstelldioden 204 in der in Fig.6 gezeigten Schaltung zur Rückstellung aller Stufen des Zählers 203 auf Null zugeführt. Da das Signal K beim Zählschritt 56 erzeugt wird, wird der Zähler 203 bei diesem Schritt zurückgestellt statt beim normalen Zählschritt 64 und alle Signalfolgen sowie der Antriebsmotor 150 und die Trommel 122 werden um den Faktor $64 : 56$ beschleunigt, d.h. um ca. 14 %. Dadurch wird das empfangene Signal B von den weiteren Signalen B des Senders schnell eingeholt.

Da die Empfängertrommel 122 jetzt eine Drehung von mehr als 410° pro entsprechender Umdrehung der Sendetrommel ausführt, ist es möglich, während einer Umdrehung aus dem Zustand, in dem der empfangene Impuls B vor dem internen Signal M liegt, in den Zu-

909814/0505

stand überzugehen, in dem er darauf folgt. Unter diesen Umständen wird das Erfordernis einer Synchronisierung nicht festgestellt und die eventl. Herstellung des Synchronismus würde verzögert. Diese Möglichkeit kann dadurch ausgeschaltet werden, daß der Zähler weniger schnell beschleunigt wird, so daß die Empfängertrommel die Sendertrommel allmählich einholt, oder durch Vergrößerung der Signalpausen des Signals M. Die erstere Methode würde immer die zur Synchronisation benötigte Zeit verlängern, die letztere ist gleichfalls ungünstig. In der dargestellten Schaltung wird jedoch zuerst die Koinzidenz des empfangenen Signals B mit dem Signal Q ermittelt. Die gesamte Länge der sich überlappenden Signale Q und M ist derart, daß das Signal B während einer einzelnen Umdrehung nicht verarbeitet werden kann. Das Signal \bar{Q} wird im Inverter 737 invertiert und bildet somit das Signal Q, das dann im Gatter 708 mit dem Signal des NOR-Gatters 714 und mit dem Signal \bar{M} verglichen wird. Wird eine Koinzidenz des ankommenden Signals mit dem Signal Q, jedoch nicht mit dem Signal M festgestellt, so wird die Flip-Flop-Schaltung 705 in ihren Zustand "1" gesetzt und der Durchgang der Signale K durch die Gatter 709 und 710 wird gesperrt. Stattdessen können die Signale L, die vorher mit den Signalen Q im Gatter 701 und Inverter 702 verknüpft wurden, durch das Gatter 703 und das NOR-Gatter 707 zum Multivibrator 719 gelangen. Das Signal L wird in der in Fig. 6 dargestellten Schaltung bei den Zählschritten 62 und 63 erzeugt und beschleunigt bei Verwendung zur Zählerrückstellung den Zähler und die mit ihm verbundenen Einrichtungen um den Faktor 64 : 62 bzw. um 3 %. Das Signal L kann über das Gatter 701 jedoch nur dann gelangen, wenn das Signal Q gleichfalls ansteht, so daß relativ wenige Impulse L den Zähler zurückstellen können, wodurch dieser mit

einer durchschnittlichen Geschwindigkeit zyklisch weiterzählt, die nur etwas größer ist als die normalen 60 Schritte pro Sekunde. Dadurch kann der Empfänger um diesen geringen Betrag entsprechend dem geringen Erfordernis der vollen Synchronisation langsam beschleunigen.

Ist der Synchronismus endgültig erreicht, so wird im Gatter 715 eine Kohärenz des ankommenden Signals mit dem intern erzeugten Signal J festgestellt. Das Gatter 715 stellt dann die Flip-Flop-Schaltung 716 in den "0"-Zustand zurück, wodurch die Lampe 131 gelöscht wird und die Rückstellsignale K oder L gegen das NOR-Gatter 707 gesperrt werden. Gleichzeitig wird das Gatter 727 durch die Flip-Flop-Schaltung 716 geöffnet und die bereits beschriebene Steuerschaltung für den Schreibvorgang wirksam geschaltet, so daß sie auf ankommende Signale, Steuersignale oder Bildsignale anspricht. Es sei jedoch daran erinnert, daß die Schreibeinrichtung mit dem Schreibvorgang nicht beginnt, bevor das erste Bildvorsignal G empfangen wird, wodurch jeder überflüssige Verbrauch von Papier auf der Trommel 122 vermieden wird. Durch das erste empfangene Bildvorsignal G wird die Flip-Flop-Schaltung 732 zurückgestellt, wodurch das Gatter 722 gesperrt wird und die folgenden Bildsignale danach den Zustand der Flip-Flop-Schaltung 716 nicht mehr ändern können.

Die Gatter 721 und 723 sowie 725 und 726 können als zwei separate NAND-Gatter mit jeweils fünf Eingängen angesehen werden. Jedes dieser beiden Gatter kann durch den "0"-Ausgang der Flip-Flop-Schaltung 716 bedingt geöffnet werden und ist auch mit den ankommenden Signalen über das NOR-Gatter 714 verbunden. Ferner kann jedes Gatter durch das Empfangssteuersignal R bedingt geöffnet

werden. Eines der Gatter wird jedoch durch das Signal M geöffnet, während das andere durch das verzögerte Signal N geöffnet wird. Schließlich werden beide Gatter abwechselnd durch die Flip-Flop-Schaltung 732 angesteuert. Vor dem Empfang des ersten Bildvorsignals G befindet sich die Flip-Flop-Schaltung 732 im gesetzten Zustand und öffnet die Gatter 725 und 726. Jedes ankommende Signal, vorzugsweise ein Signal B oder D, das in dem durch das Signal M bestimmten Zeitraum auftritt, wird über das NOR-Gatter 724 zu dem beschriebenen Multivibrator 719 geführt und bewirkt eine Rückstellung des Zählers 203 (Fig.6) auf Null. Auf diese Weise wird der Empfangszähler in genaue Phaseneinstimmung mit dem Sendezähler gebracht, wodurch genauer Synchronismus erreicht wird. Eine Korrektur von $\pm 9^\circ$ ist auf diese Weise möglich. Auch wenn der Empfängeroszillator 202 etwas schneller oder langsamer arbeitet als der Senderoszillator, kann der Gesamtphasenfehler zwischen beiden bei jeder Umdrehung der Trommel 122 während einer Bildsendung eliminiert werden.

Nach Empfang des ersten Bildvorsignals befindet sich die Flip-Flop-Schaltung 732 im rückgestellten Zustand und die Gatter 721 und 723 sind stattdessen Gatter 725 und 726 geöffnet. Dadurch werden die dem Zähler 203 zugeführten Rückstellimpulse mit dem Signal N statt mit dem Signal M verknüpft, womit ein besserer Schutz gegen eine fälschliche Rückstellung am Ende des für die Übertragung der Bildsignale im Gegensatz zu Steuersignalen verwendeten Zeitraumes ermöglicht wird. Während des tatsächlichen Schreibvorganges wird das ankommende Signal zwischen den Gattern 711 und 712 hin und hergeschaltet, so daß die Bildsignale unverändert auf die in Fig.15 d dargestellte Schaltung gelangen, die Steuersignale jedoch über die monostabile Schaltung 713 geführt werden.

Die in Fig.15 dargestellte Schaltung kann auch in unveränderter Form zur Synchronisation nach einem anderen Verfahren verwendet werden. Anstelle eines monofrequenten Oszillators 201 (Fig.6), der einen Frequenzteiler 203 mit variablem Teilverhältnis steuert, kann ein Oszillator mit veränderlicher Frequenz verwendet werden, wobei die Rückstelldioden 204 entfallen. Im Sendezustand werden dann dem Oszillator keine Steuersignale zugeführt und der Sendeempfänger arbeitet in der bereits beschriebenen Weise. Im Empfangszustand wird die Flip-Flop-Schaltung 705 zur Anschaltung einer von zwei Steuerspannungen an den Oszillator verwendet, um eine mehr oder weniger große Beschleunigung in der beschriebenen Weise zu erreichen. Bei Erreichen annähernder Synchronisation wird die Flip-Flop-Schaltung 716 wie bisher zurückgestellt, wodurch die ankommenden Steuersignale durch die Gatter 721, 723, 725 und 726 auf einen Phasendetektor geleitet werden, der sie mit dem internen Signal B vergleicht und ein Korrektursignal für die Phase des Oszillators 201 erzeugt.

Ferner kann eine Ausgleichsschaltung verwendet werden, bei der der Zähler 203 seine Rückstellmöglichkeit behält und der Oszillator 201 wiederum ein monofrequenter Oszillator ist, dessen Frequenz jedoch in geringen Grenzen geändert werden kann. Bei dieser Anordnung leitet die Flip-Flop-Schaltung 705 Rückstellsignale in der beschriebenen Weise zum Zähler 203, wodurch eine Grobsynchronisation erreicht wird. Danach wird die Flip-Flop-Schaltung 716 zurückgestellt und schaltet einen Phasendetektor wirksam, der eine Steuerspannung für den Oszillator 201 zur Einstellung und Beibehaltung der Feinsynchronisation erzeugt.

Die Schaltung gemäß Fig.15 enthält ferner eine umkehrbare Synchronisations-Anzeigeschaltung, die mangelnde Synchronisation signalisiert. Die intern erzeugten Signale G werden auf das Gatter 751 geführt, das jedoch durch die Flip-Flop-Schaltung 716 gesperrt wird, bis der Synchronismus erreicht ist. Ist der Betrieb annähernd synchron und wird die Flip-Flop-Schaltung 716 in den "0"-Zustand zurückgestellt, so gelangen in dem durch das Signal N bestimmten Zeitraum Signale auf das Gatter 753. Unter der Annahme, daß sich die Trigger-Flip-Flop-Schaltungen 757 und 762 im "1"-Zustand befinden, liegt der Ausgang des Gatters 764 auf 0 Volt oder im logischen "1"-Zustand, und die ankommenden Signale B oder D gelangen durch die Flip-Flop-Schaltung 753 und den Inverter 754 und schalten die Flip-Flop-Schaltung 757 in den "0"-Zustand. Das nächste Signal am Gatter 753 schaltet die Flip-Flop-Schaltung 757 wieder in den "1"-Zustand. Kurz darauf gelangt dieses Signal über eine Verzögerungsschaltung 756 (z.B. Multivibrator) zum Gatter 758 und steuert dieses auf, so daß das "1"-Ausgangssignal der Flip-Flop-Schaltung 757 über den Inverter 759 gelangt und die Flip-Flop-Schaltung 762 in den "0"-Zustand schaltet. Das dritte Eingangssignal am Gatter 753 schaltet die Flip-Flop-Schaltung 757 wieder in den "0"-Zustand. Befinden sich beide Flip-Flop-Schaltungen im "0"-Zustand, so sperrt das Gatter 764 das Gatter 753 und weitere am Gatter anstehende Signale werden nicht ausgewertet.

Ungefähr eine Sekunde nach Rückstellung der Flip-Flop-Schaltung 716 wird das Gatter 751, zeitlich bestimmt durch das Verzögerungsglied 750, geöffnet und empfängt intern erzeugte

Signale G. Ihre Wirkung ist derjenigen der das Gatter 753 durchlaufenden Signale durch die Symmetrie der Schaltung entgegengesetzt. Unter der Annahme, daß beide Flip-Flop-Schaltungen 757 und 762 im "0"-Zustand waren, setzt der erste ankommende Impuls G die Flip-Flop-Schaltung 757 in den Zustand "1", der nächste stellt sie zurück und die Schaltung 762 in den Zustand "1", und der dritte setzt die Schaltung 757 wieder auf "1" und hält die Schaltung 762 auf "1". Das Gatter 763 verhindert dann Zustandsänderungen der Flip-Flop-Schaltungen durch weitere Impulse G. Der nächste Impuls G wird jedoch in einem Differenzierglied 765, z.B. einem Kondensator, differenziert und einem Eingang des Gatters 766 zugeführt, dessen beide anderen Eingänge mit den "1"-Ausgängen der Flip-Flop-Schaltungen 757 und 762 verbunden sind. Bei Koinzidenz im Gatter 766 wird die Flip-Flop-Schaltung 732 in den "1"-Zustand gesetzt und bewirkt die im Zusammenhang mit Fig.12 beschriebene Alarmgabe.

Bei normalem Betrieb befinden sich die Flip-Flop-Schaltungen 757 und 762 im Zustand "0", bevor der erste Bildvorimpuls G ankommt, da am Gatter 753 drei oder mehr Signale B oder G anstehen. Nach Feststellung des Synchronismus können die intern erzeugten Signale G auch durch das Gatter 751 gelangen. Daher setzt bei normalem Betrieb ein Signal G die Flip-Flop-Schaltung 757 in den "1"-Zustand, das nächste empfangene Signal B stellt sie zurück in den "0"-Zustand usw. Fällt jedoch der Empfänger mit dem Sender außer Tritt, oder sind die empfangenen Signale durch Übertragungsstörungen o.ä. verstümmelt, so gelangen keine weiteren Signale durch das Gatter 753 und der umkehrbare Zähler zählt lediglich die durch das Gatter 751 gelangenden Signale G. Nach vier fehlerhaft empfangenen Signalen am Gatter 753 stellt

das Gatter 766 eine Koinzidenz fest und bewirkt Alarmgabe im Empfänger und im Sender.

Die Flip-Flop-Schaltungen 757 und 762 sowie die zugehörigen Elemente bilden ein Ausführungsbeispiel für einen umkehrbaren Zähler, es können jedoch auch andere bekannte umkehrbare elektronische oder elektromechanische Zähler wie auch Analog-Integratoren mit gleichem Erfolg verwendet werden.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung stellt selbstverständlich nur ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Dem Fachmann sind nach Kenntnis der Beschreibung zahllose Abwandlungen möglich, die gleichfalls die Vorteile der Erfindung aufweisen. Nur wenige Möglichkeiten sollen hier genannt werden. Beispielsweise hängen die Betriebsgrundgeschwindigkeit, der Zeilenabstand und das Verhältnis der schnellen zu den langsamen Abtastvorgängen von der gewünschten Bildqualität, den Eigenschaften der Einzel-elemente und der mit den verwendeten Modulatoren, Demodulatoren und Übertragungskanälen möglichen Signalübertragungsgeschwindigkeit ab. Falls es die Übertragungskanäle erlauben, können Pulscode- oder Mehrpegelcodeverfahren zum Senden der Bild- und Steuersignale verwendet werden. Die rotierende Trommel 122 kann durch zahlreiche andere bekannte Bildtelegraphie-Aufzeichnungsanordnungen ersetzt werden. Insbesondere sind rotierende Anordnungen mit schrauben- oder spiralförmiger Aufzeichnung sowie Anordnungen, bei denen der Schreibstift auf einem endlosen Band angeordnet ist, wie auch Kathodenstrahl aufzeichner geeignet. Werden die mit einer lichtempfindlichen Aufzeichnungsfläche verbundenen Nachteile in Kauf genommen, so kann die beschriebene

909814/0505

Abtasteinrichtung auch zur Aufzeichnung verwendet werden, indem der Photovervielfacher durch eine Lampe variabler Lichtstärke ersetzt wird. Ferner kann die Abtasteinrichtung durch eine bekannte mit Kathodenstrahlröhre arbeitende Abtastanordnung ersetzt werden. Jedoch sind am Abtaster und am Aufzeichner Einrichtungen erforderlich, die eine gesteuerte schrittweise Weiterschaltung der Abtastzeile auf dem abzutastenden Schriftstück bzw. dem Aufzeichnungsmedium bewirken, und der Abtaster muß mit verschiedenen Geschwindigkeiten arbeiten können. Anstelle einiger in den Fig. 8 und 9 gezeigter Teilschaltungen und Einzelelemente kann der in der Patentanmeldung X 66 VIIIa/21a1. beschriebene Mehrzeilenabtaster sowie die zugehörige Steuerlogik verwendet werden. Schließlich können die Sender- und die Empfängerfunktion mit getrennten Geräten statt kombiniert mit einem Send&empfänger verwirklicht werden.

1487813

P a t e n t a n s p r ü c h e

Bildtelegraphie-

1. Einrichtung gekennzeichnet durch eine Abtasteinrichtung (126) zur Abtastung der Bildinformation eines zu übermittelnden Schriftstückes nach einem bestimmten Raster, durch eine Schaltung (Fig.9) zur Erzeugung von dem Informationsgehalt des zu übermittelnden Schriftstückes entsprechenden Bild- und Steuersignalen während des Sendebetriebs, und ferner durch einen Bildtelegraphieempfänger, der eine abhängig von empfangenem Bild- und Steuersignalen arbeitende Schreibeinrichtung (142) zur Aufzeichnung eines Abbildes des übermittelten Schriftstückes, eine auf Fehlerzustände des Empfängers und des Senders ansprechende Alarmgebereinrichtung (315) und eine Schaltung (140) zur Übermittlung festgestellter Fehlersignale an die andere Station enthält.
2. Bildtelegraphie-Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Alarmgebereinrichtung von einer Schaltung (621) zur Feststellung der Bestimmung einer Sendung von einem fernen Sender, einer zweiten Schaltung (620) zur Feststellung einer Fehlsynchronisation im Empfänger, einer dritten Schaltung (613) zur Feststellung des Fehlens weiterer Schreibkapazität im Empfänger, einer vierten Schaltung (622) zur Feststellung der Verschlechterung des Verbindungsweges zwischen Sender und Empfänger, und einer fünften Schaltung (K5) gesteuert wird, die von jeder der vier genannten Schaltungen gesteuert wird und ein dementsprechendes Alarmsignal erzeugt.

3. Bildtelegraphie-Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anordnung zur Aufrechterhaltung des Alarmsignals sowie eine von Hand betätigbare Rückstelleinrichtung (130) vorgesehen ist, die das Alarmsignal in seiner Länge begrenzt und bei deren Rückstellung der Empfänger in seine normale Anfangsstellung gebracht wird.

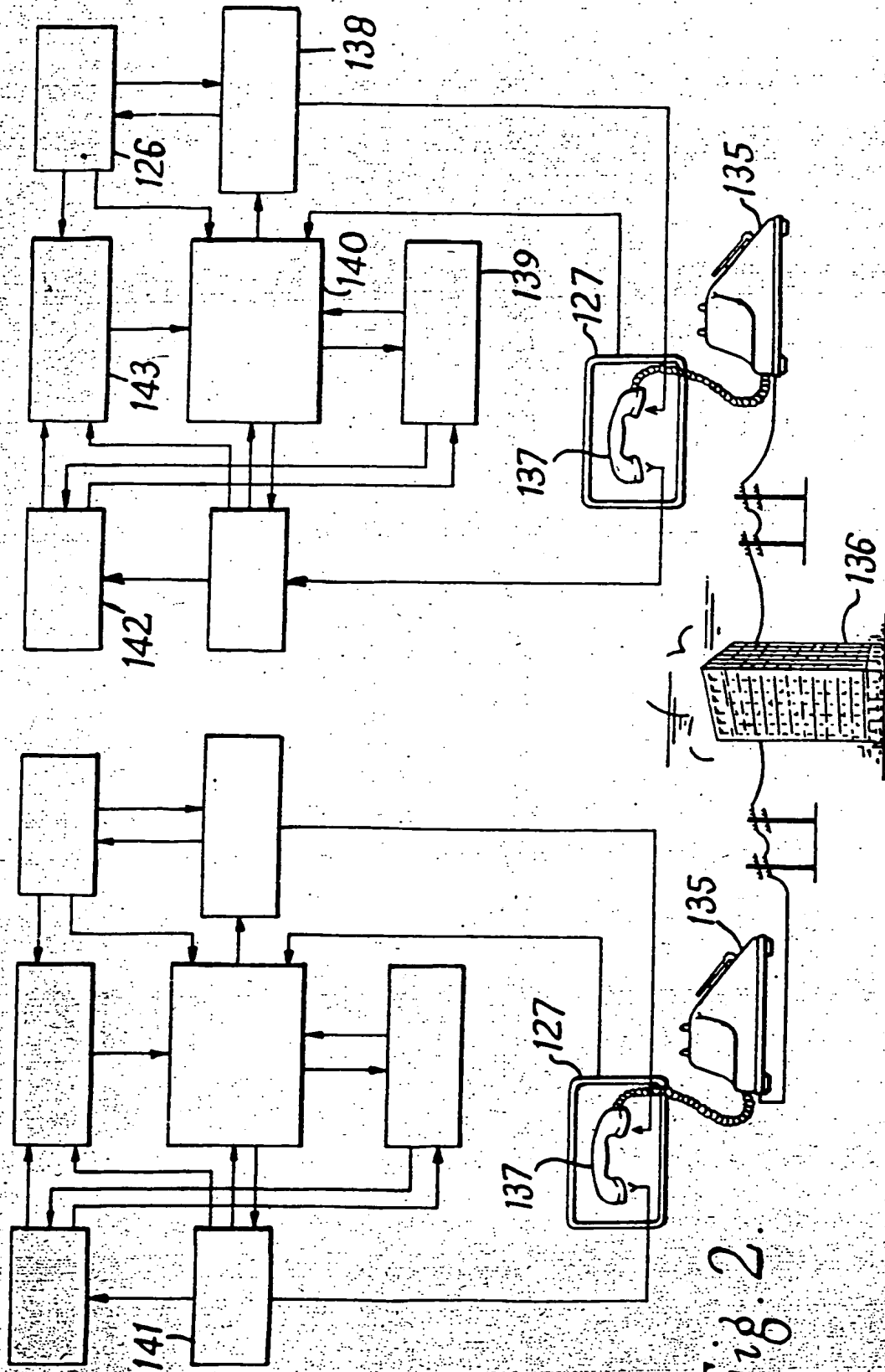
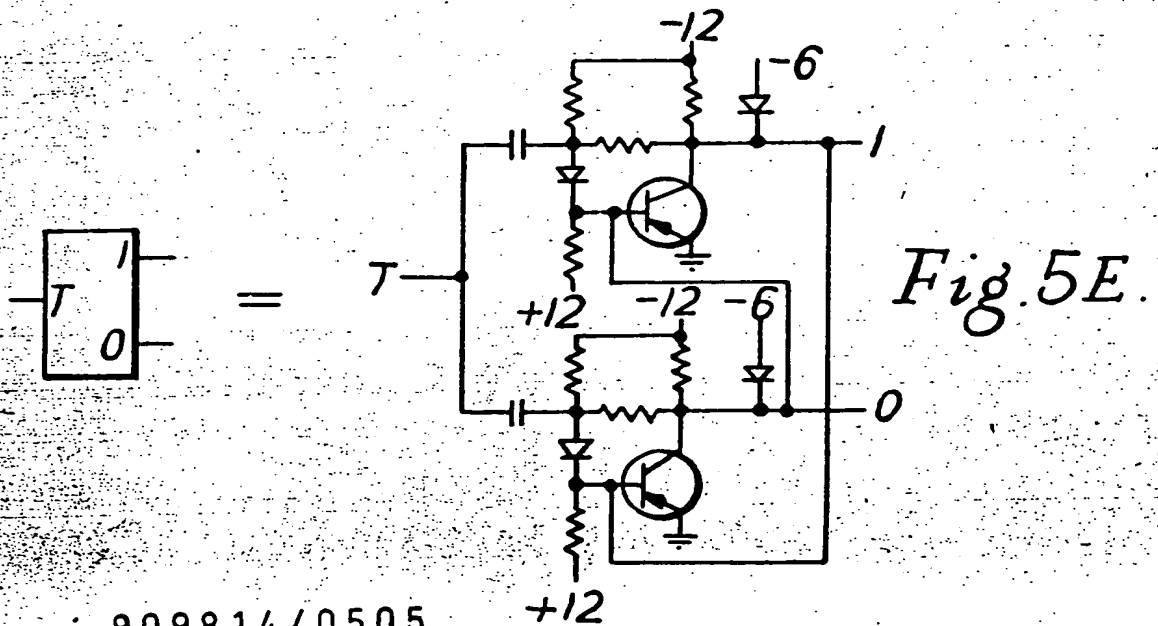
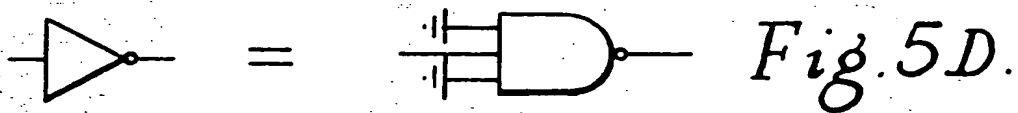
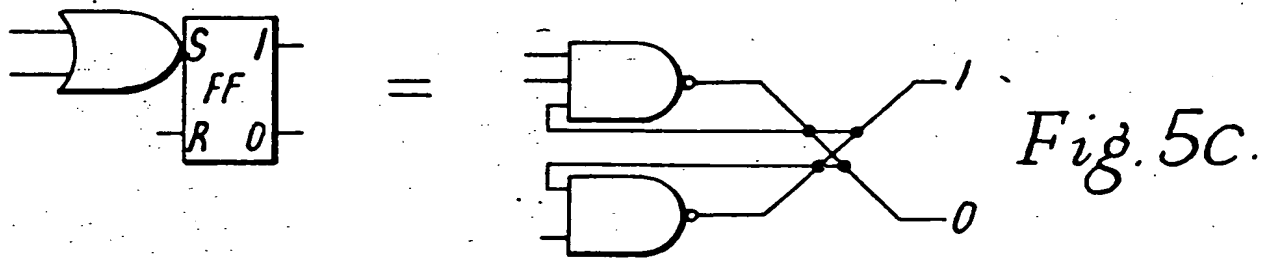
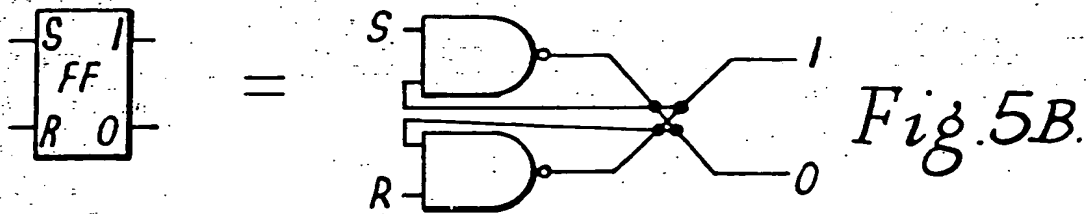
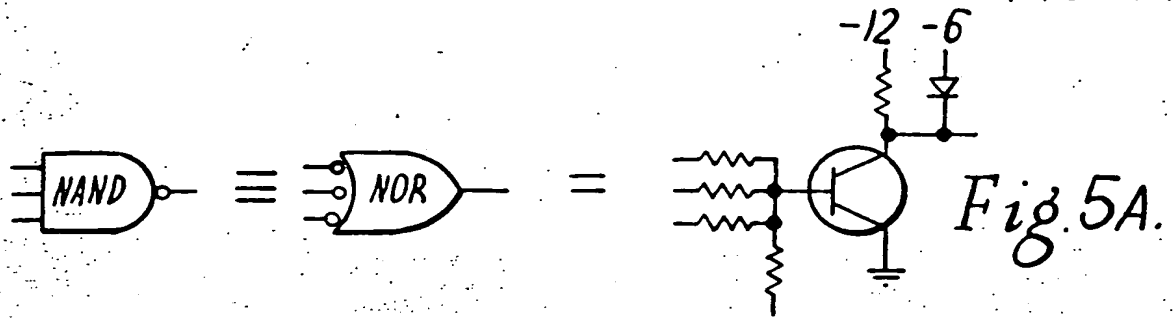
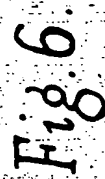


Fig. 2.





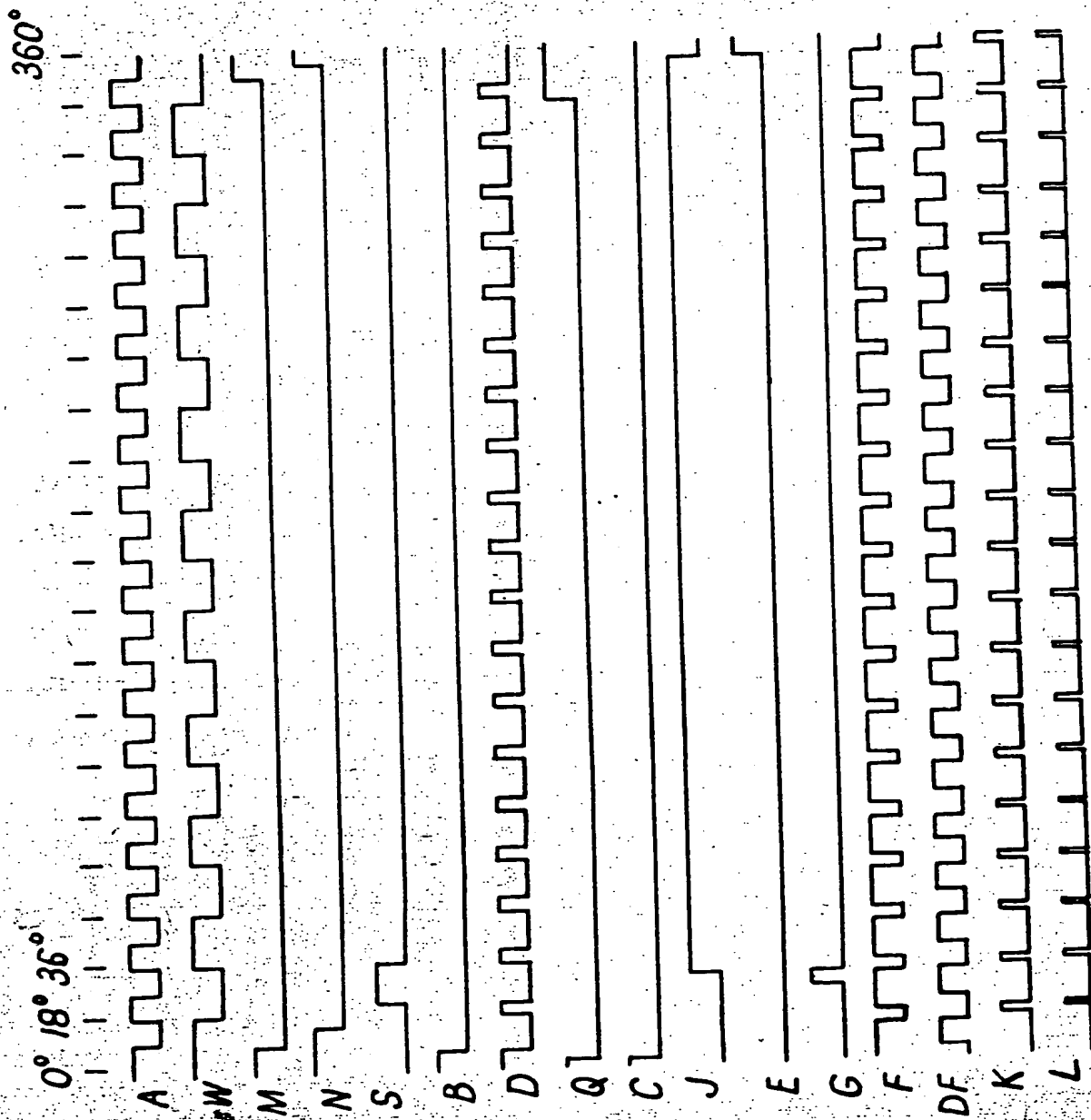
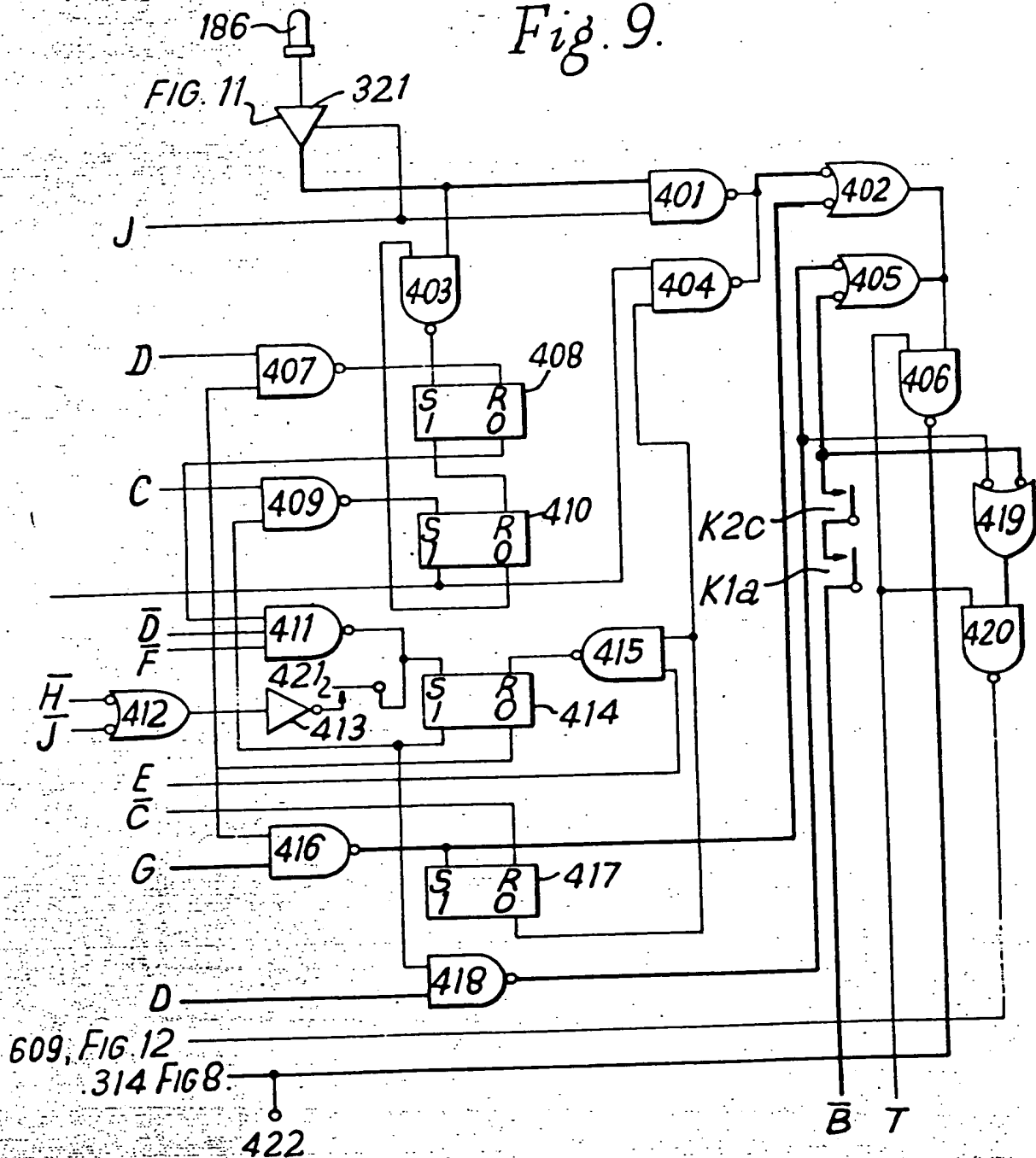
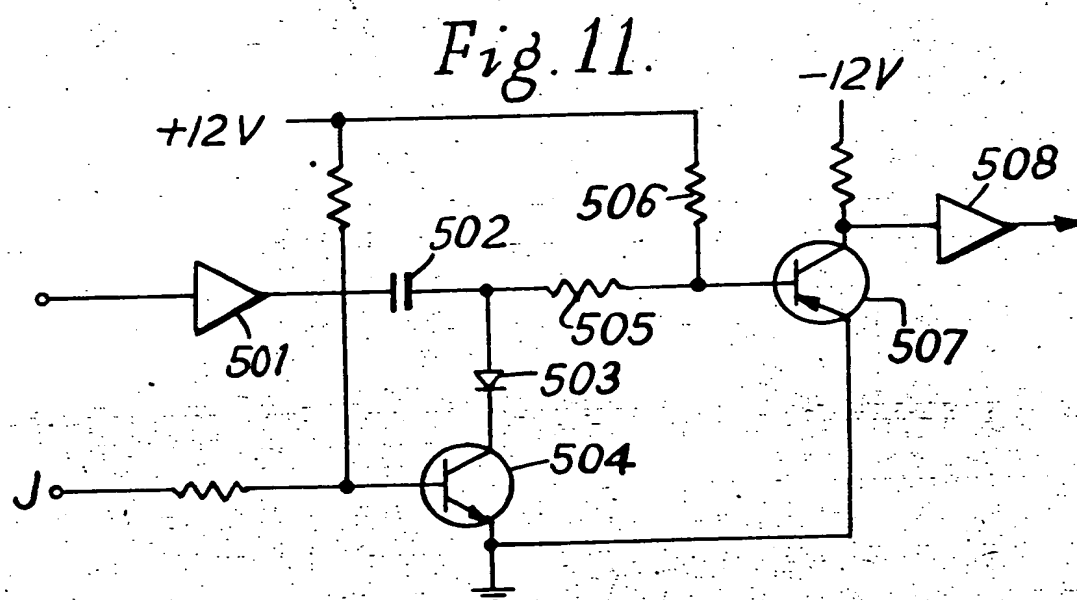
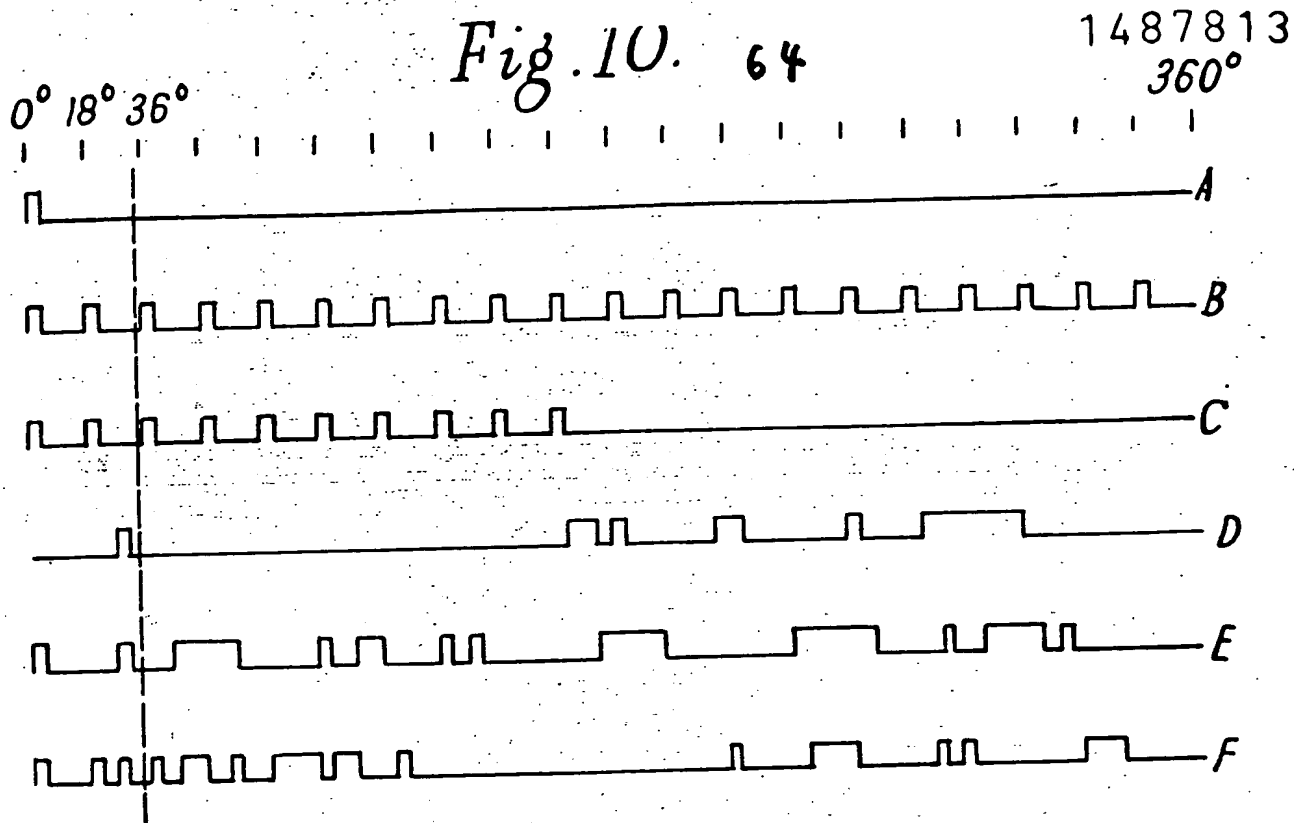


Fig. 7.

Fig. 9.





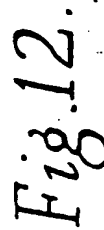


FIG. 8.

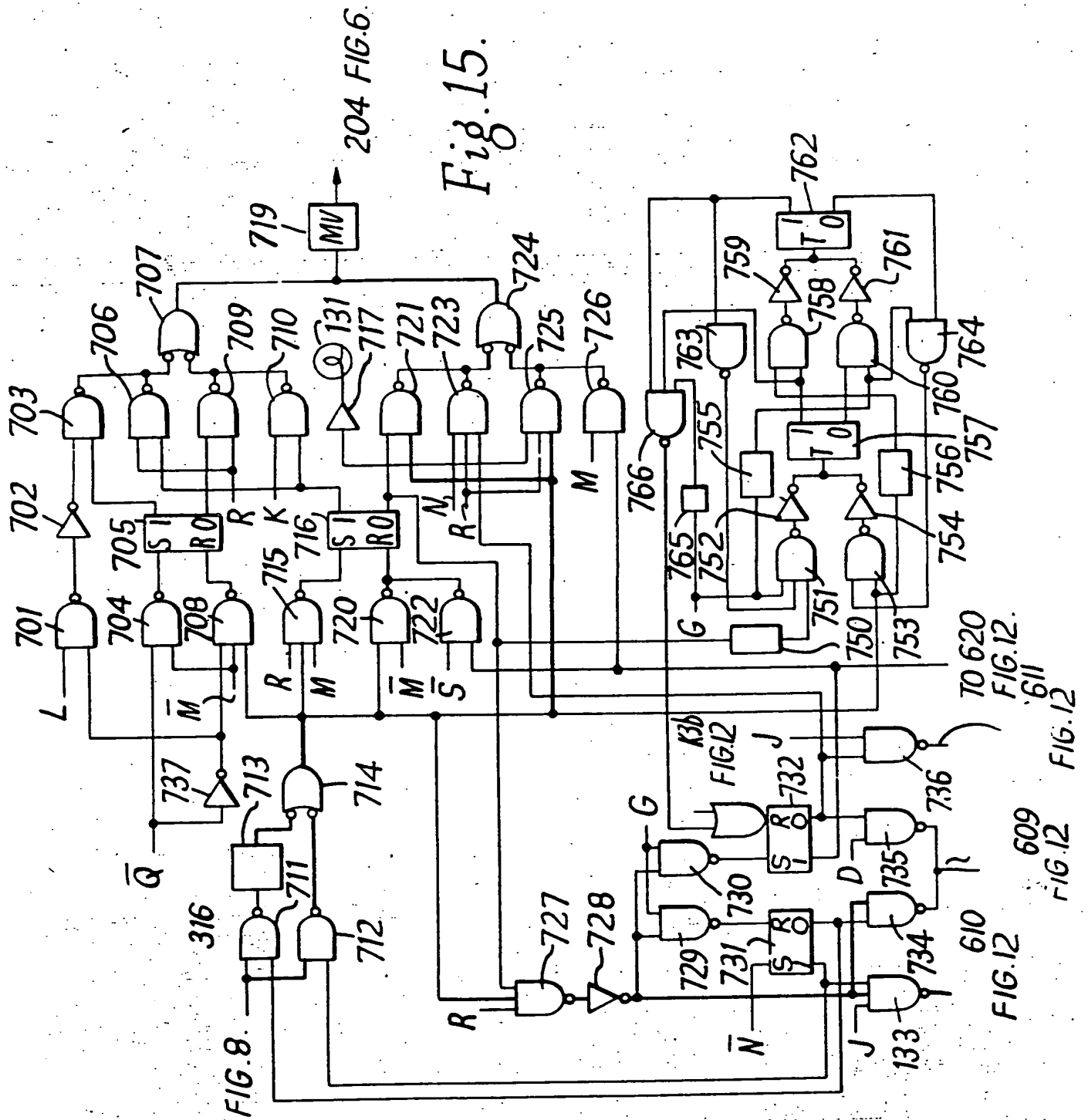
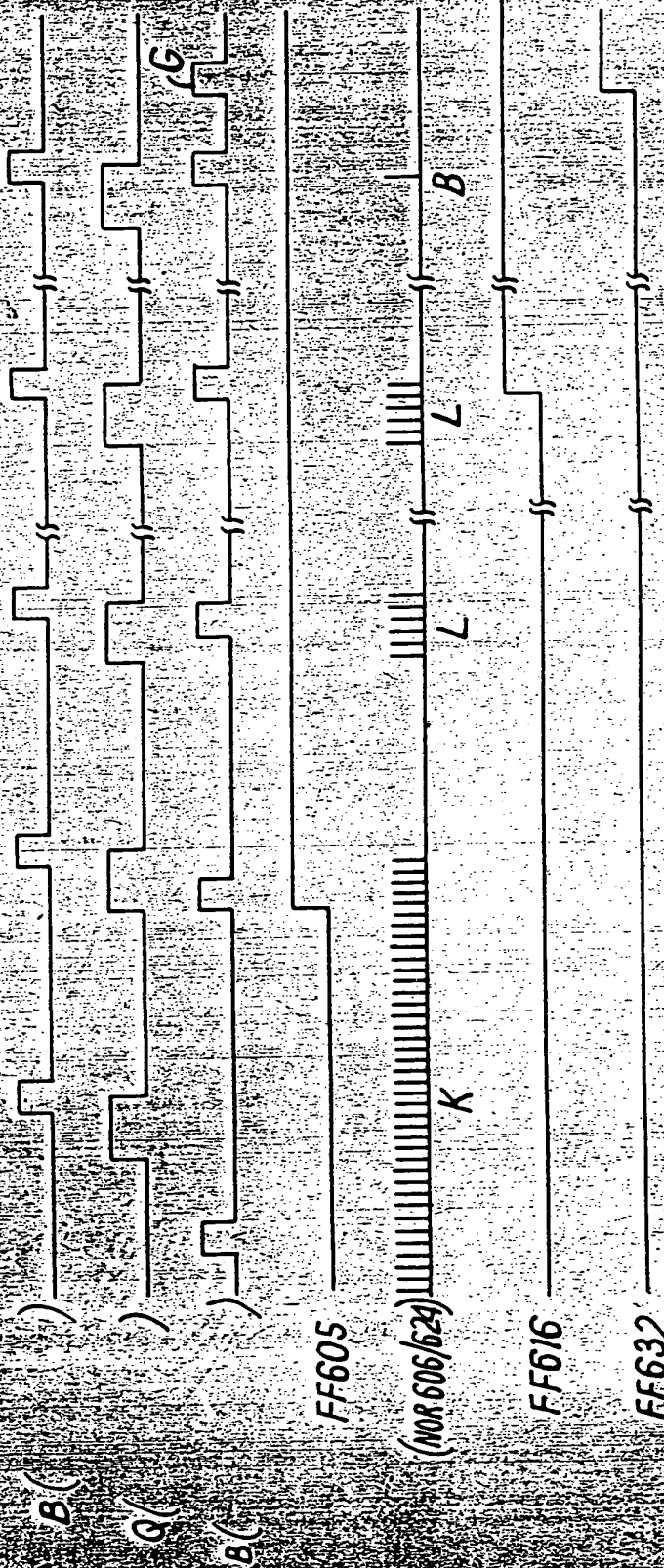


Fig. 16.



1487813

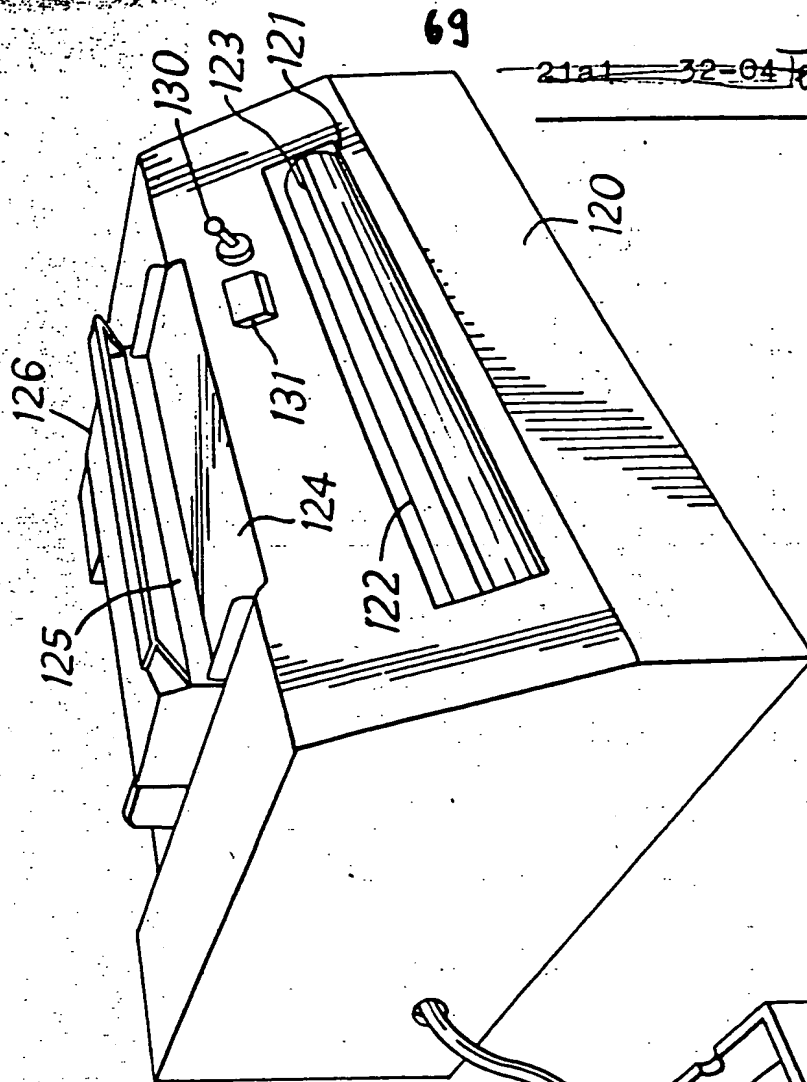
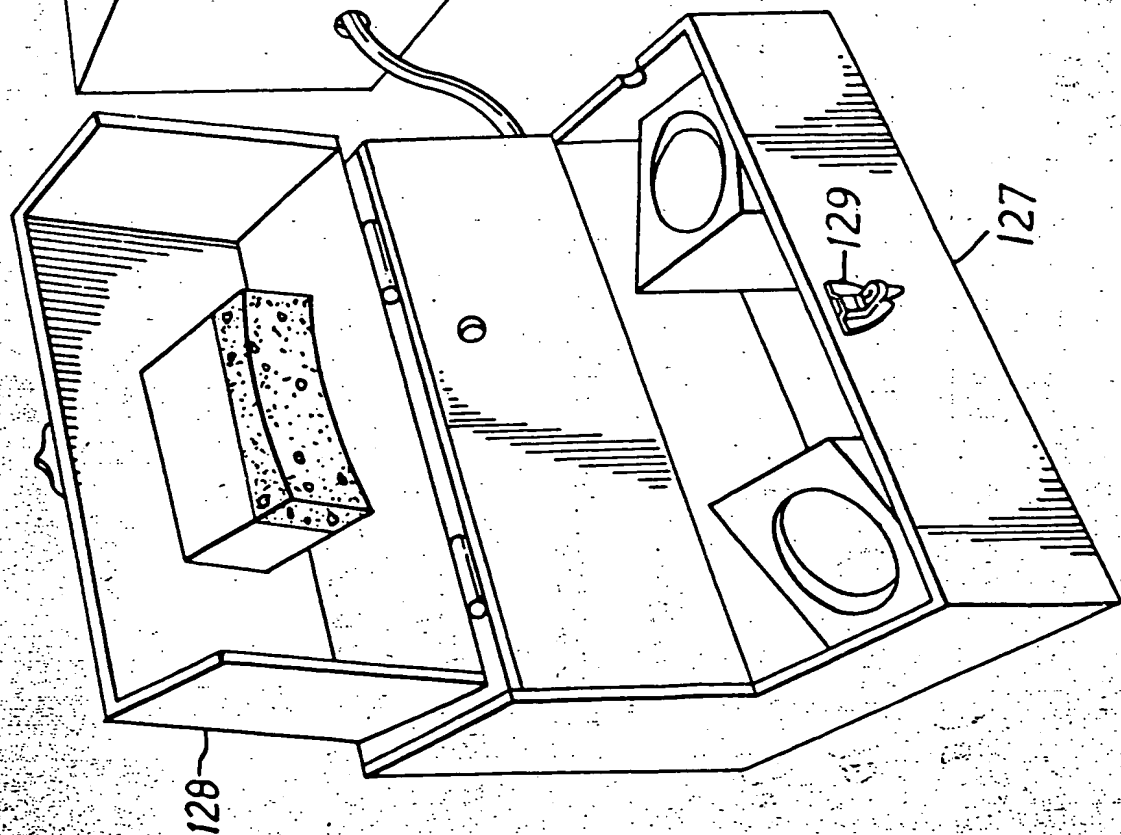


Fig. 1.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.